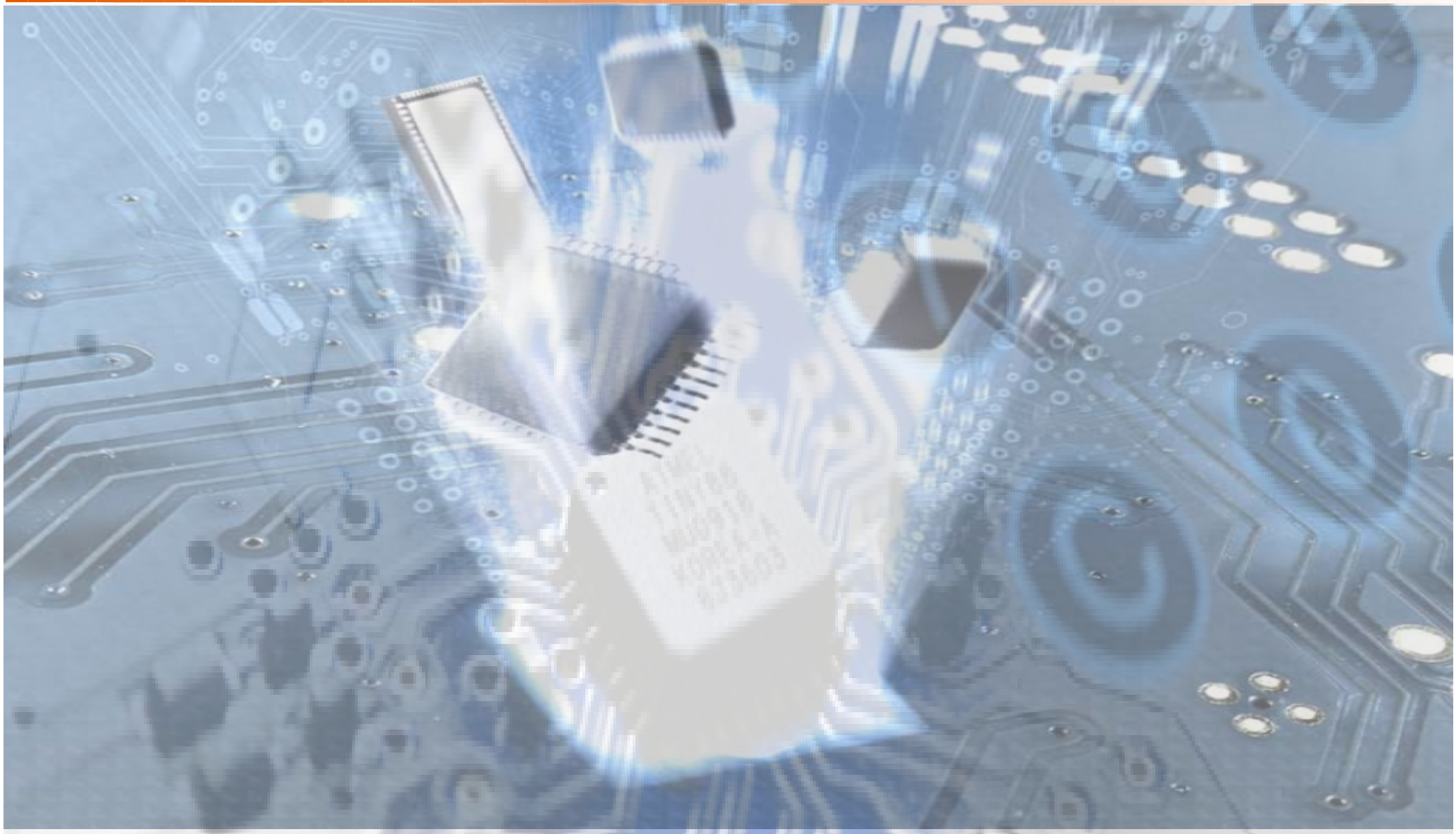
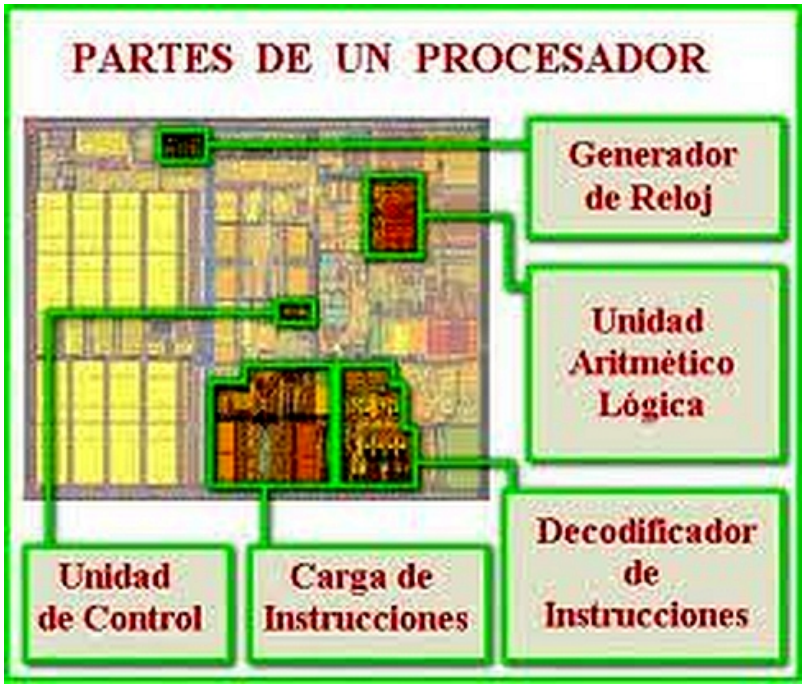
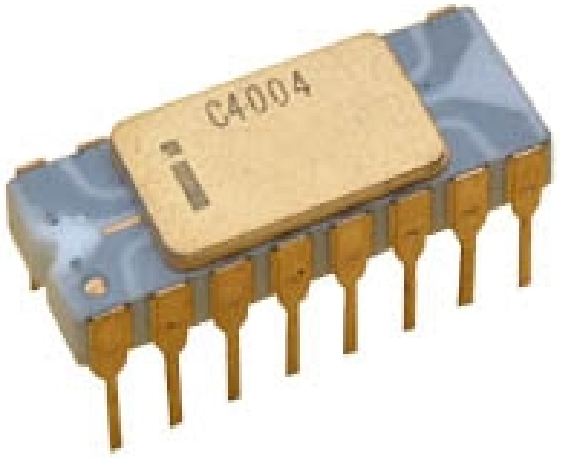


MICROCONTROLADORES:
MIGRACIÓN A ARQUITECTURAS DE 32 BITS.

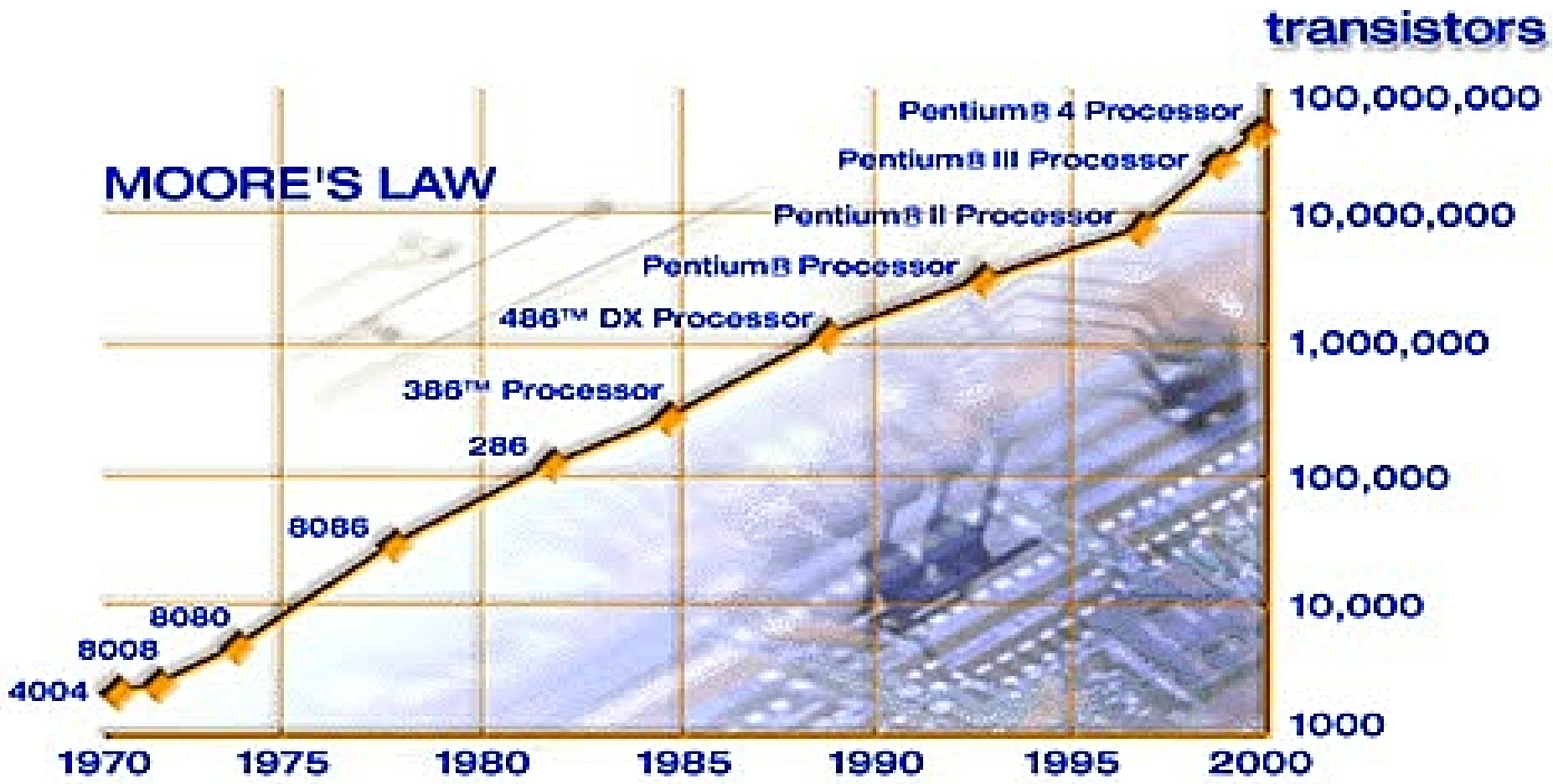
EVOLUCION DE LOS MICROPROCESADORES





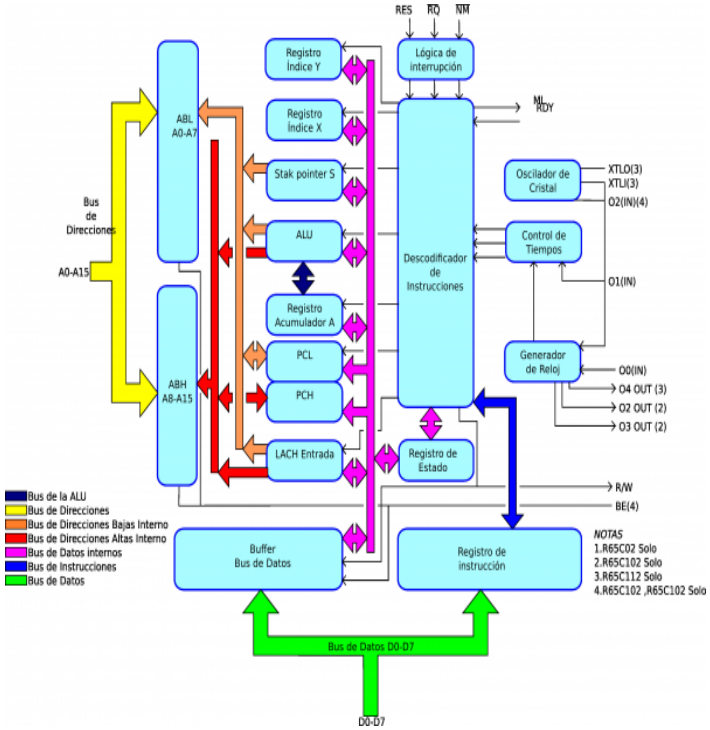
- Entre 1946 y 1952, John Von Neumann y sus colegas del "Institute of Advanced Studies", desarrollaron el primer computador práctico con programa almacenado y cuya arquitectura se implementa en los computadores de la primera generación.
- En 1971 Intel introduce el primer microprocesador reconocido, el i4004, con un bus interno de 4 bits, 16 registros, 4096 Bytes de memoria y unos 100KHz en velocidad de proceso.

EVOLUCION DE LOS MICROPROCESADORES



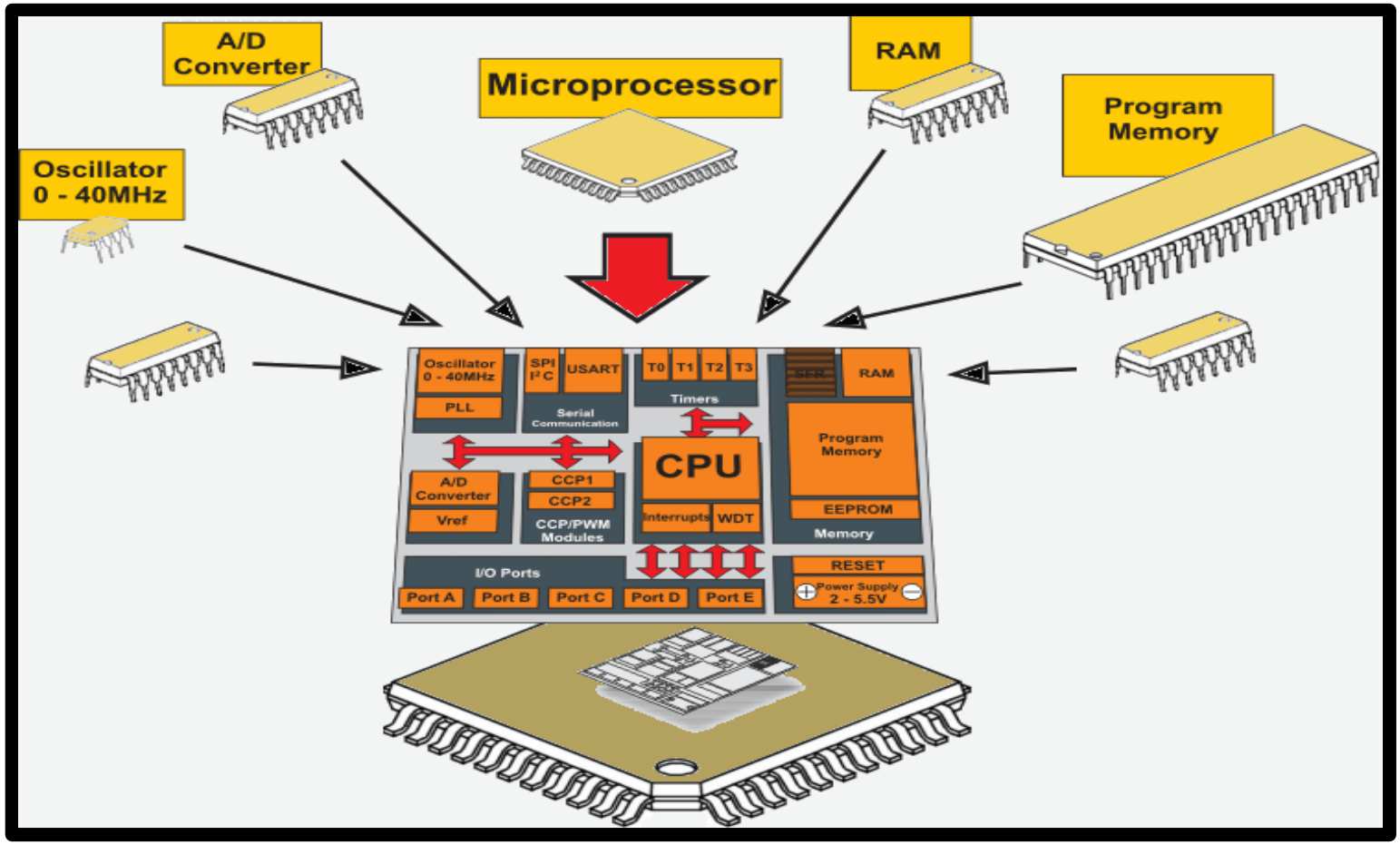
- El fundador de Intel, Gordon Moore predijo que la cantidad de transistores en un circuito se duplicaría cada dos años.

EVOLUCION DE LOS MICROPROCESADORES



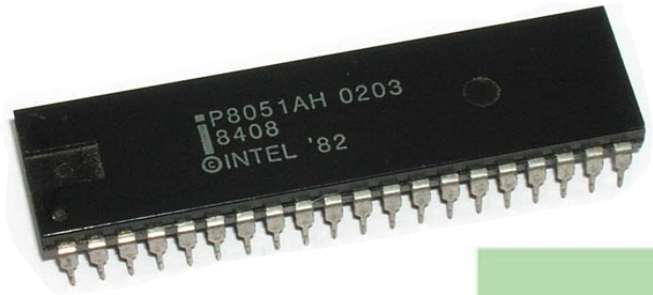
- El grupo de desarrollo en MOS Technology, presenta el microprocesador MOS6502 en 1975. Este microprocesador es el precursor de las arquitecturas RISC conocidas.

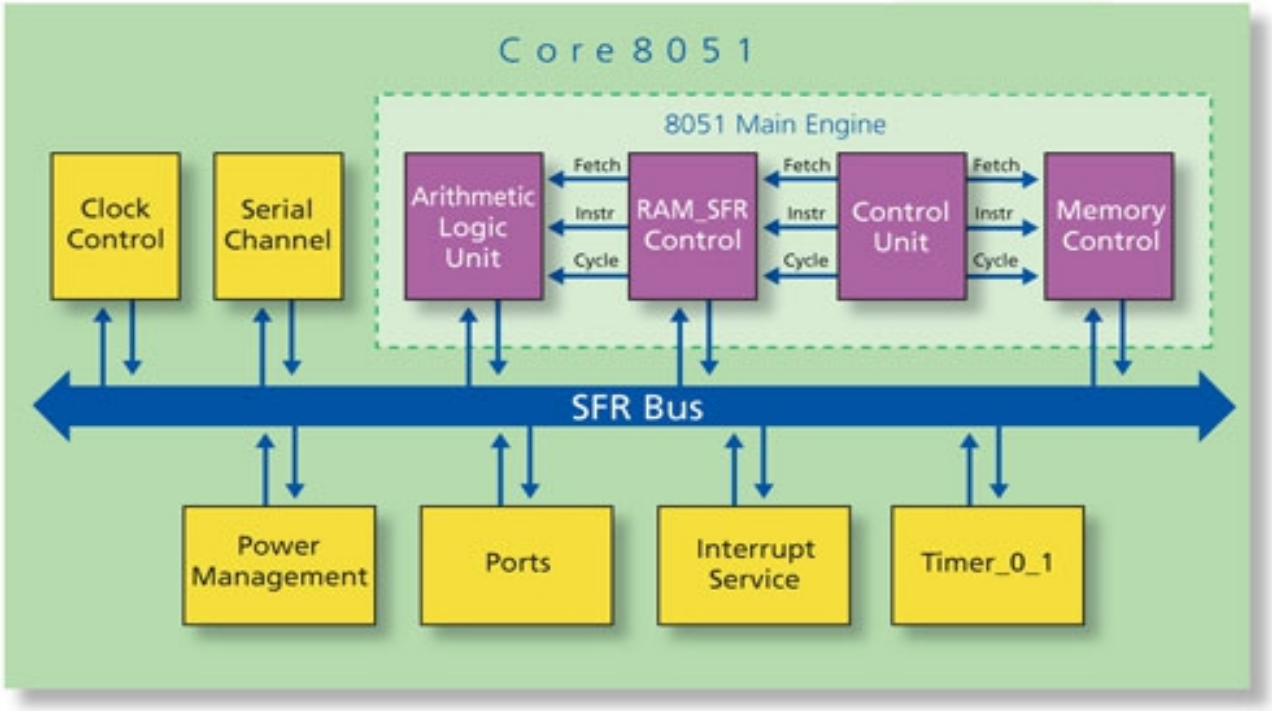
EL MICROCONTROLADOR



- Un microcontrolador es un circuito integrado que incluye en su interior las tres unidades funcionales básicas de un computador: CPU, Memoria y Unidades de entrada/salida, es decir, se trata de un computador completo en un solo CHIP.

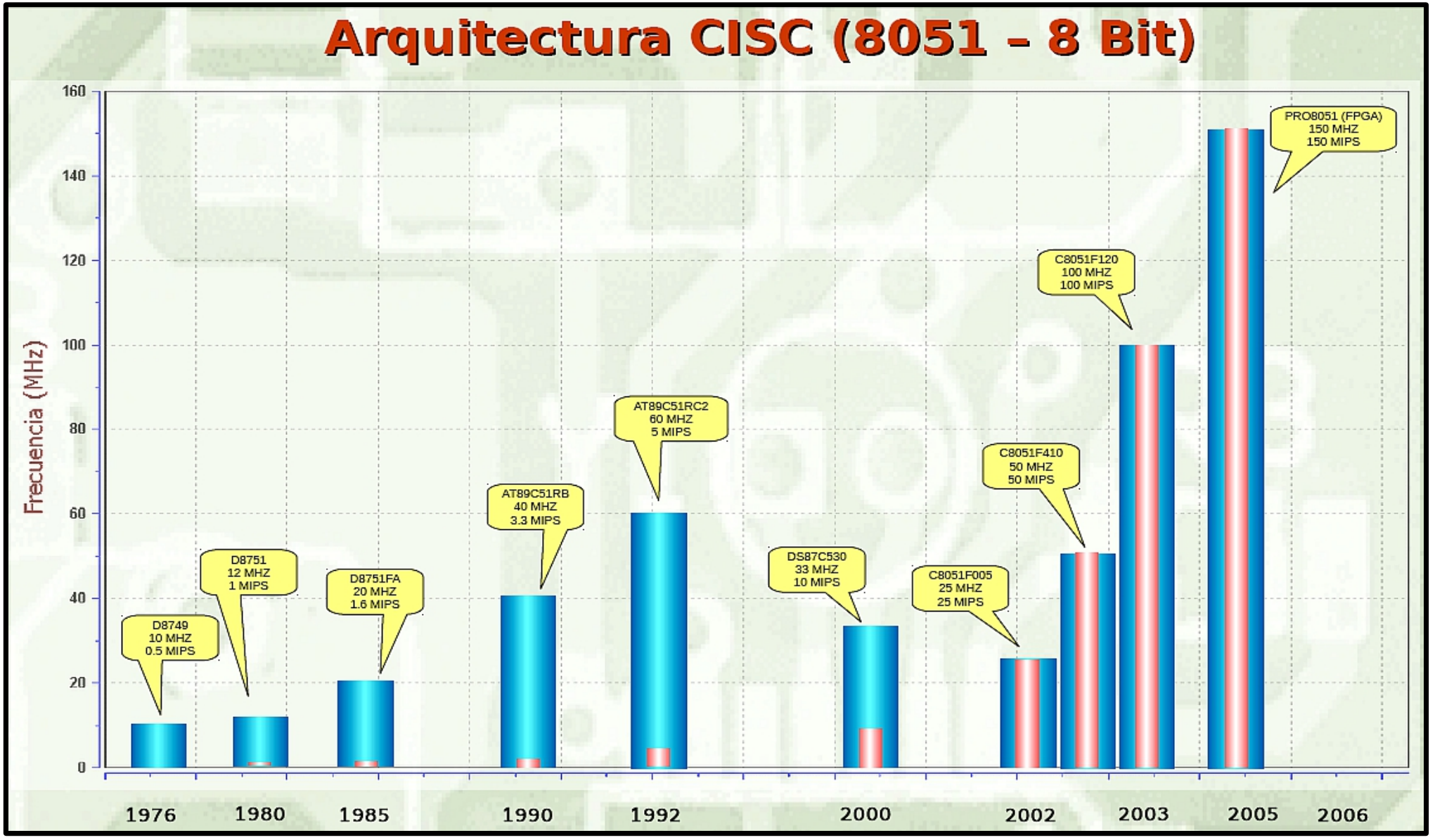
EL MICROCONTROLADOR MCS - 8051





- El i8051 es un microcontrolador desarrollado por Intel en 1980 para uso en sistemas embebidos, siendo uno de los mas utilizados.
- CPU de 8 bits, 64k en memoria de código, 64k en memoria de datos, velocidad de operación 12MHz, ciclo máquina de 12 **CLOCKS**.

EVOLUCION DE LOS MICROCONTROLADORES



Frecuencia de operación

Desempeño en MIPS

MICROCONTROLADOR 8051 DEL SIGLO 21

Flash Memory:
On-chip charge pump
Small segments
Security
Emulates byte EEPROM

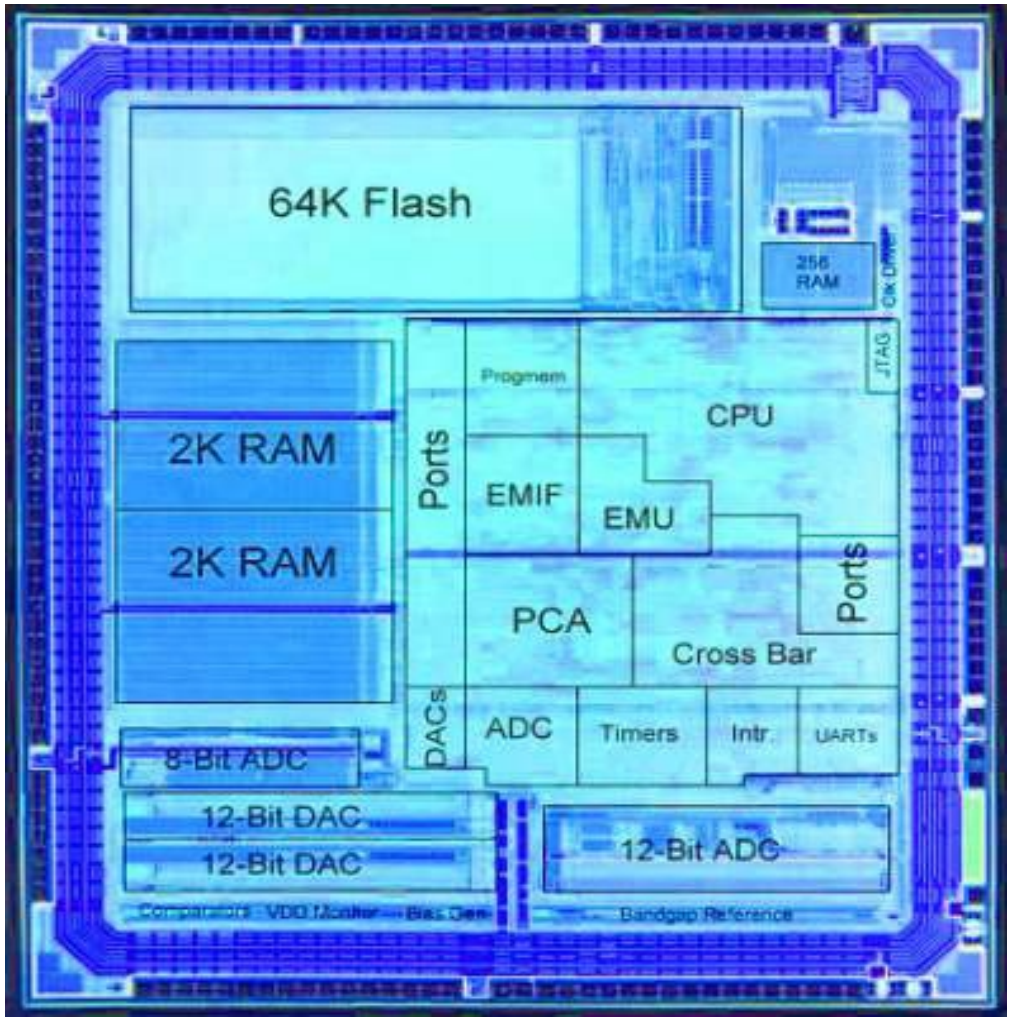
Serial Communications:
UART
SPI
SMBus
USB 2.0
CAN 2.0B

I/O:
Dynamically reconfigurable

Analog:
Temperature sensor
Programmable comparators
Precision Oscillator

Cross Bar:
Custom select I/O

Debug:
On-chip JTAG-based



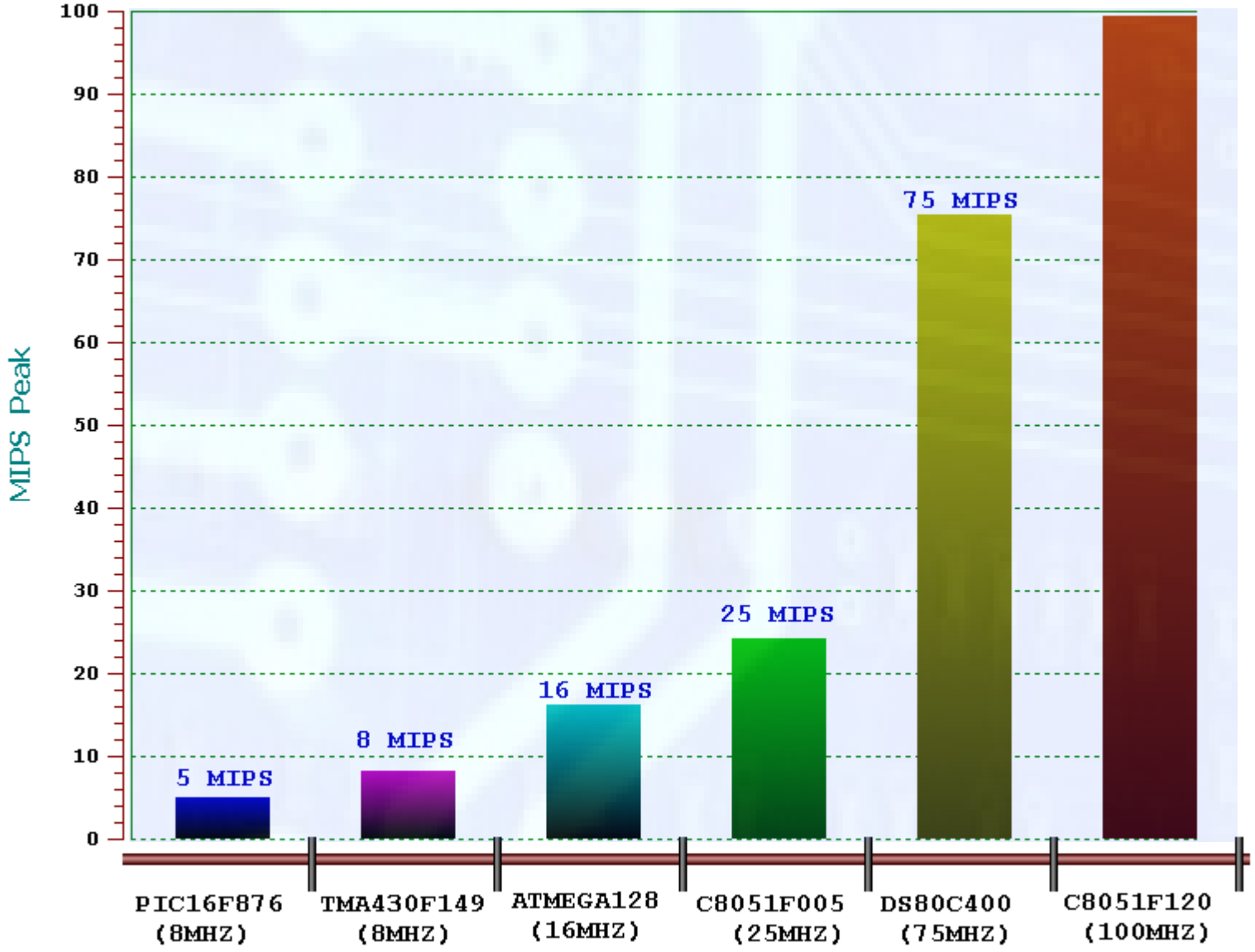
8051 CPU:
Up to 100 MHz
100 MIPS Peak
Pipelined object code compatibility

Timers:
Capture & Compare
Accumulate
PWM
RTC

Analog-to-Digital:
Up to 16-Bit SAR
Up to 24-Bit Sigma-Delta
Up to 1 Msps
Dual ADC option
Up to 32-Channels
Selectable VREF

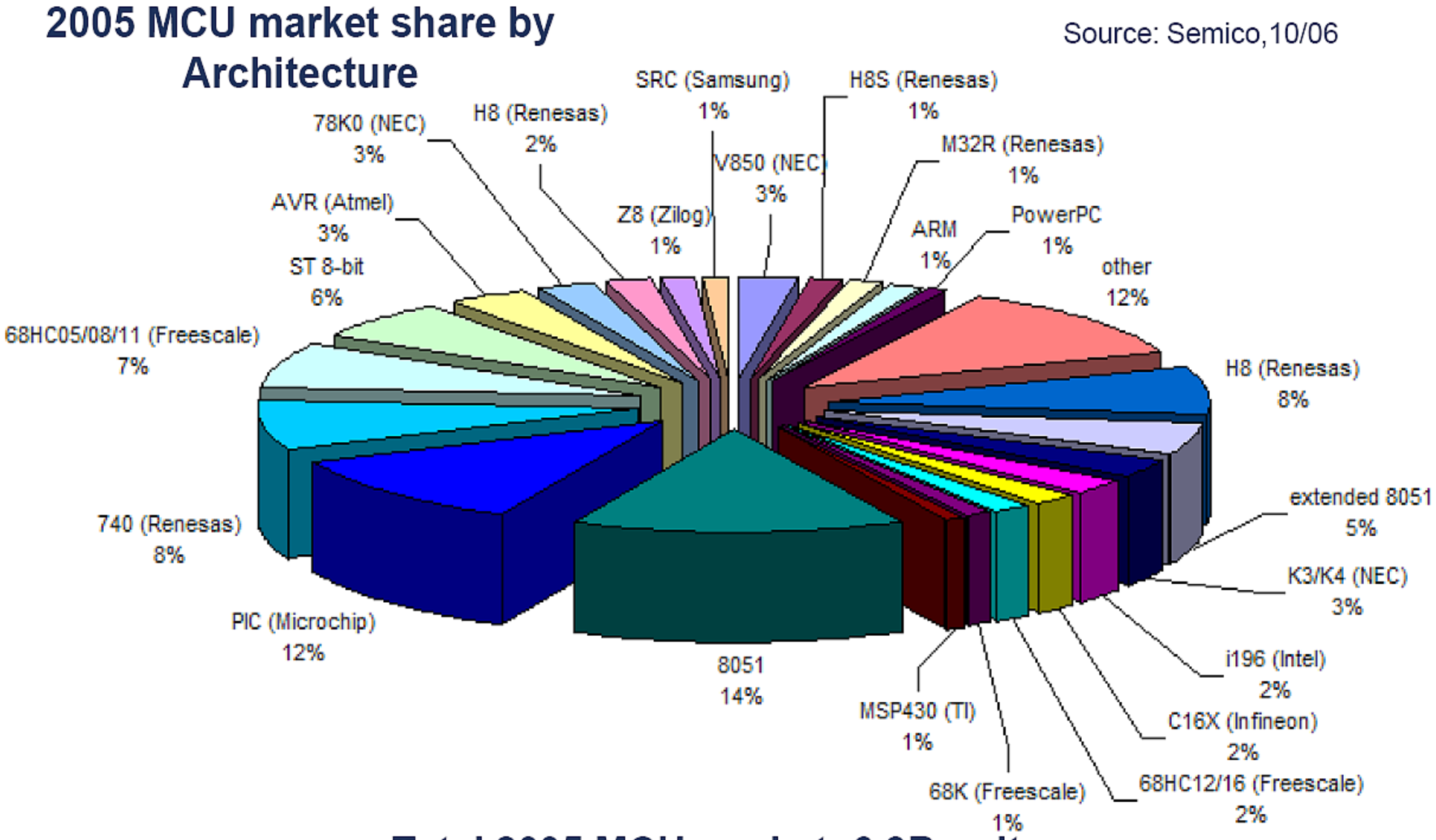
Digital-to-Analog:
Up to 12-Bit

MICROCONTROLADORES DE 8 BITS

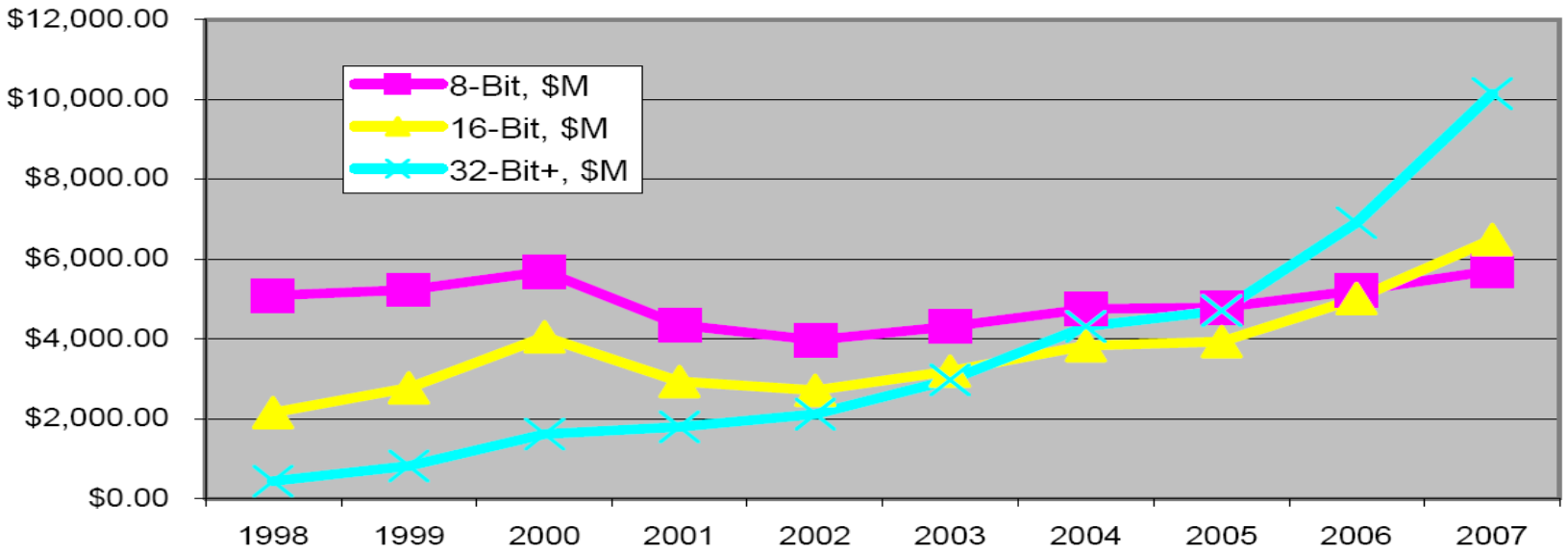


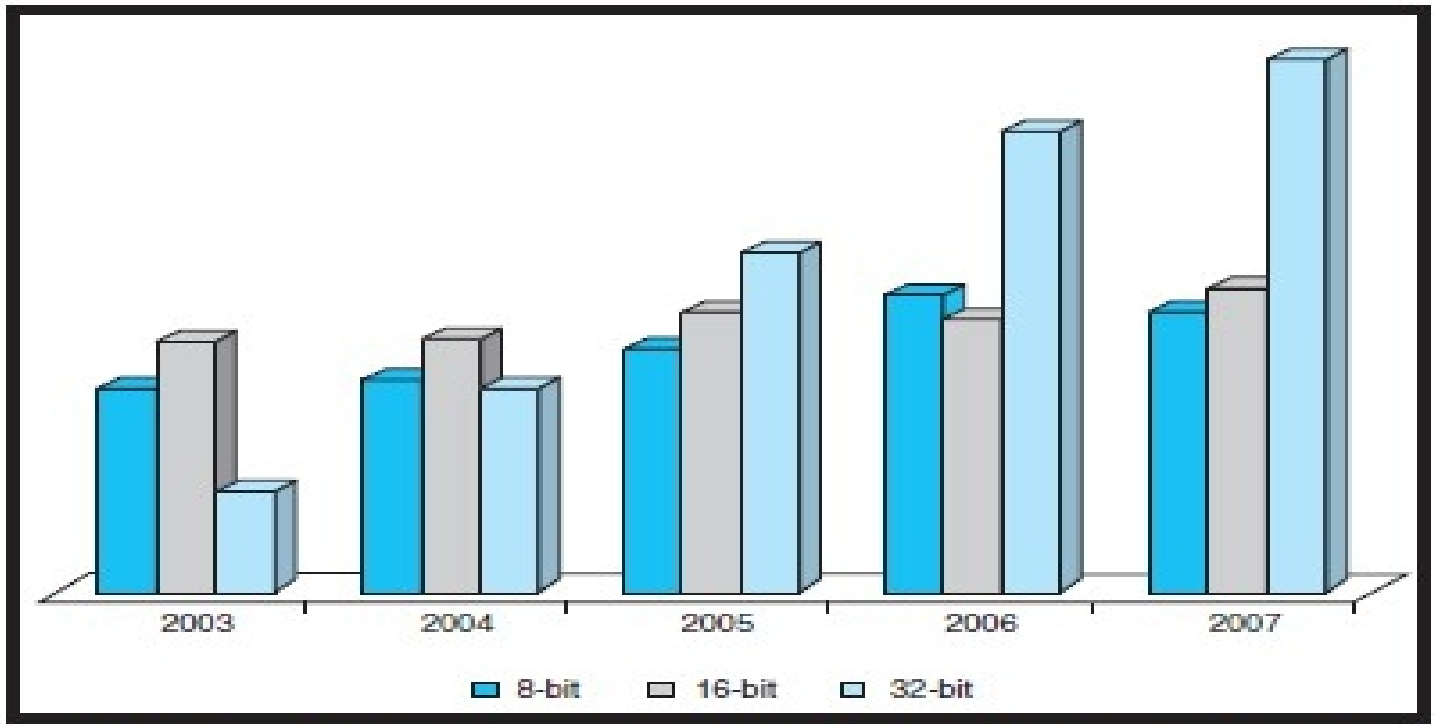
- Velocidad de operación y eficiencia de algunos de los microcontroladores de 8 bits.

DISTRIBUCION MERCADO DE MICROCONTROLADORES

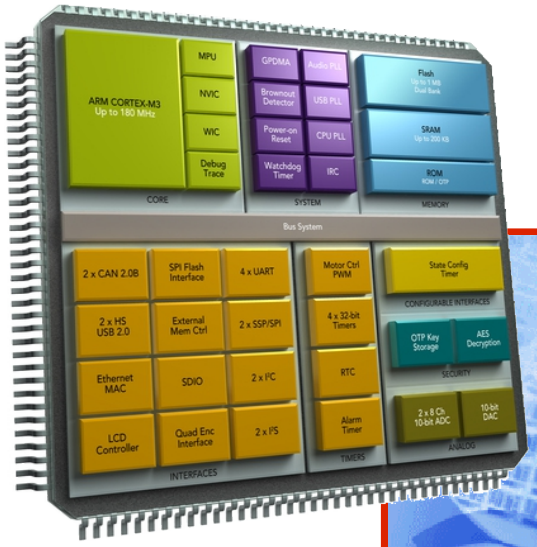


COMPETENCIA MERCADO DE MICROCONTROLADORES





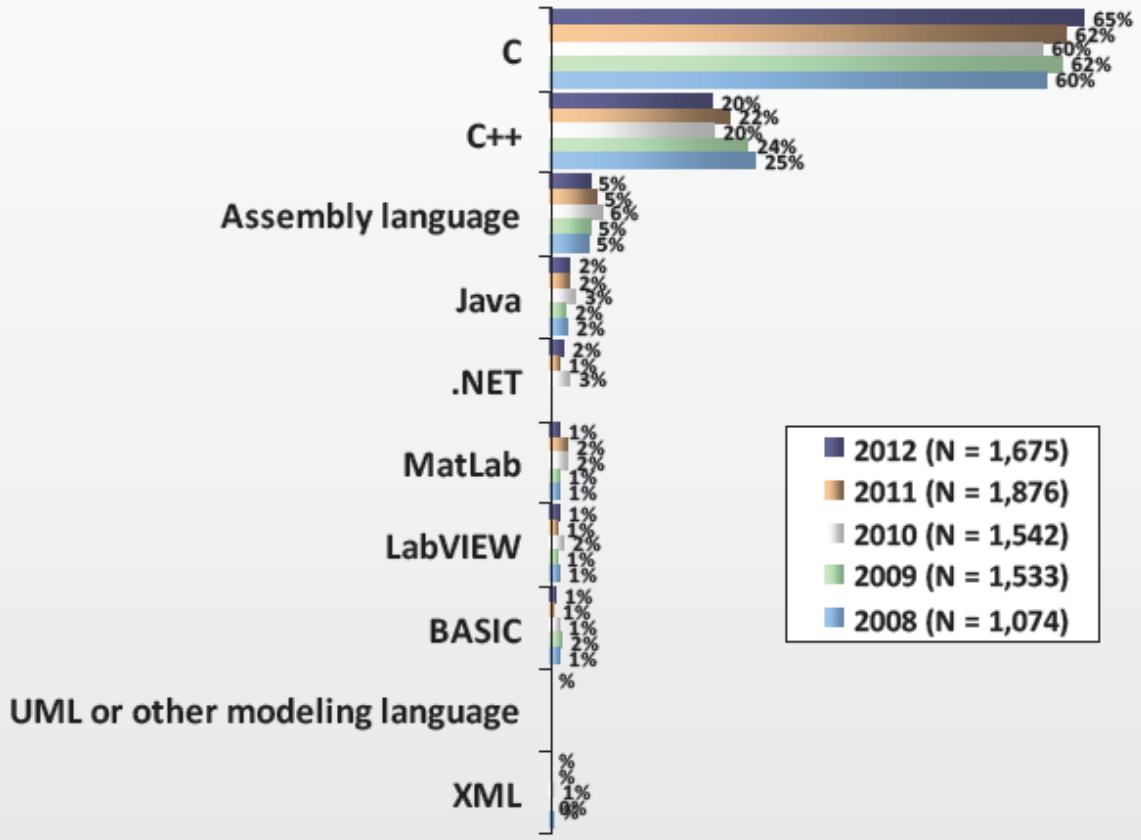
DEBO SELECCIONAR UN MICRO DE 32 BITS ?



- Arquitectura RISC que permite gran nivel de integración con lenguajes de alto nivel como C y C++.
- Controlador de interrupciones optimizado para ejecutar código a alta velocidad, lo que permite desarrollar funciones de tratamiento de interrupción en lenguaje C.
- No precisan conocimiento de código maquina o lenguaje ensamblador.
- Posibilidad de reutilizar código desarrollado en proyectos anteriores.

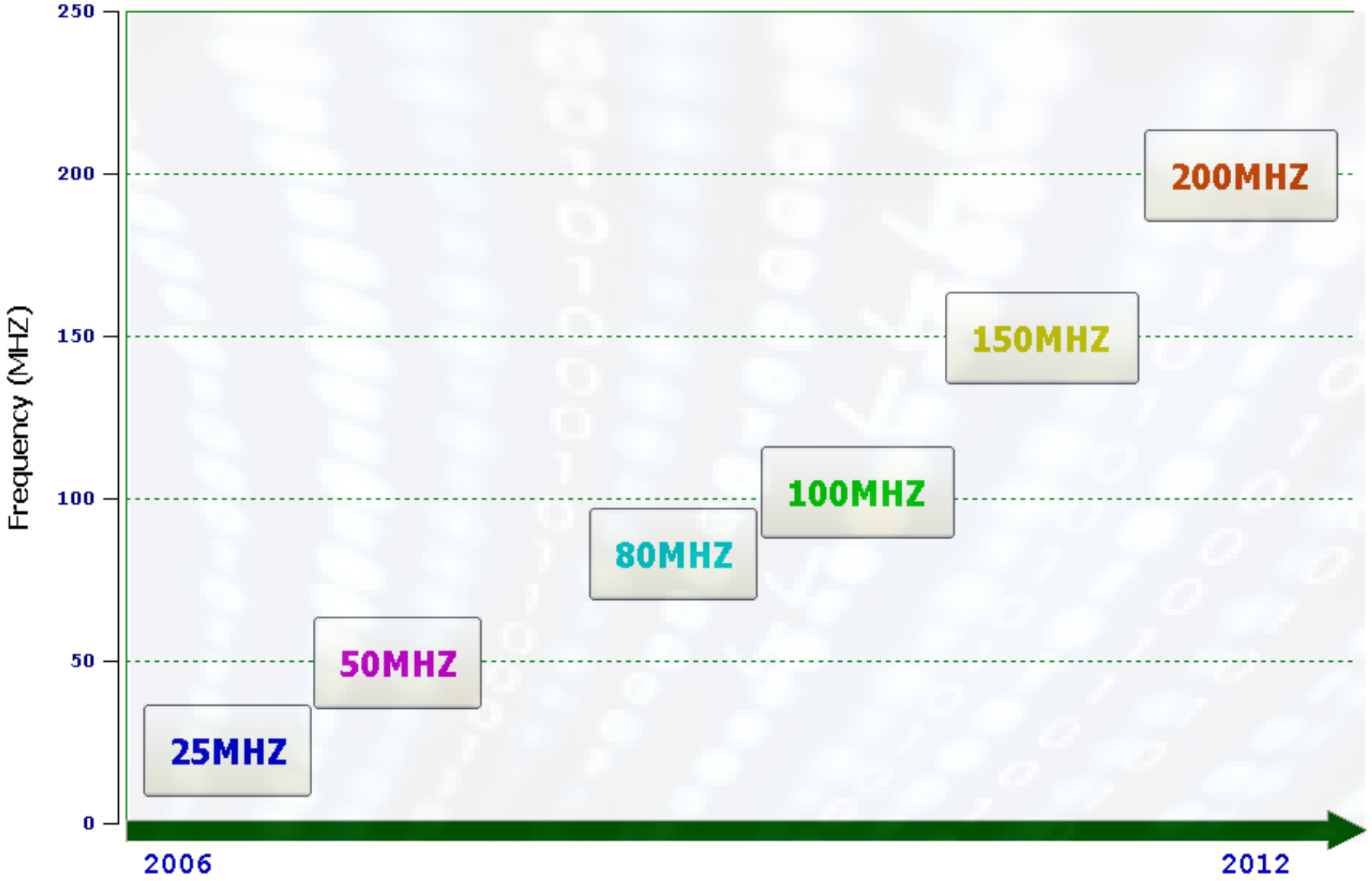
2012 Embedded Market Study

My current embedded project is programmed mostly in:



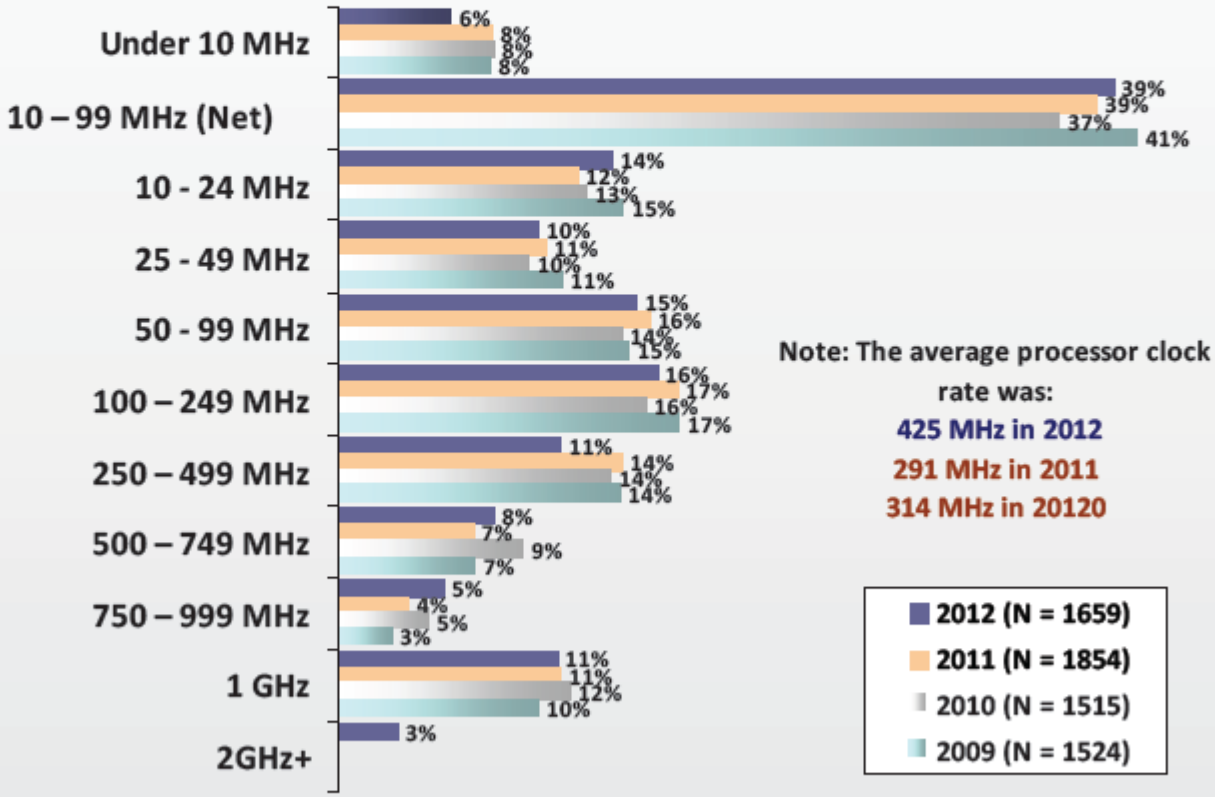
UBM Electronics

DEBO SELECCIONAR UN MICRO DE 32 BITS ?



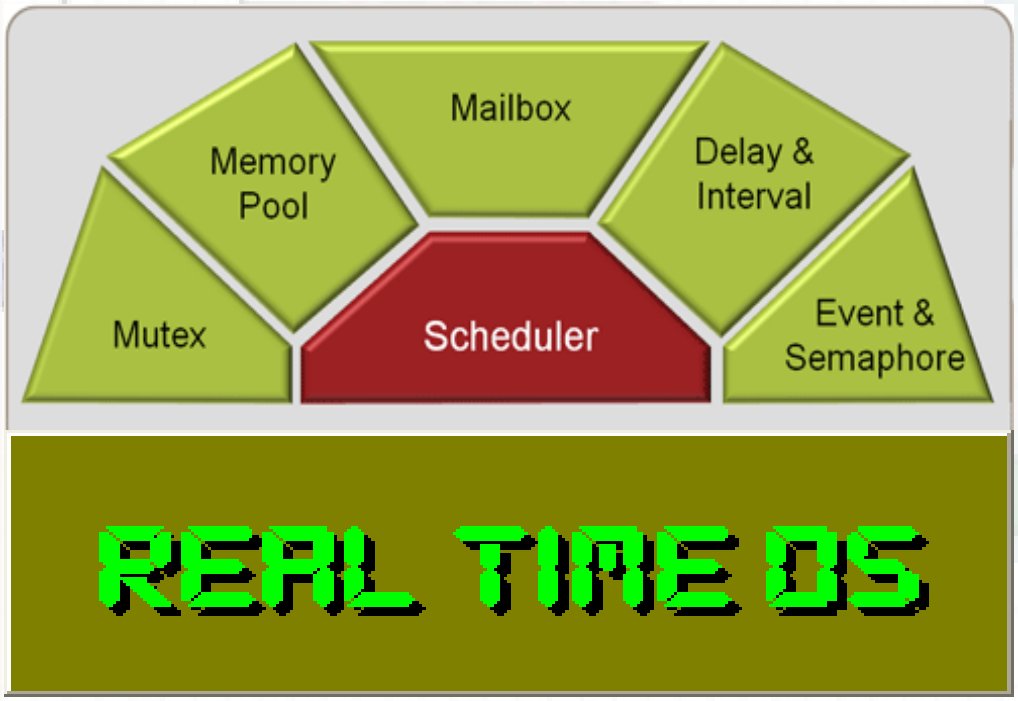
- Frecuencia de procesamiento elevada.
- Relación de bajo consumo de energía.

My current embedded project's main processor clock rate is:



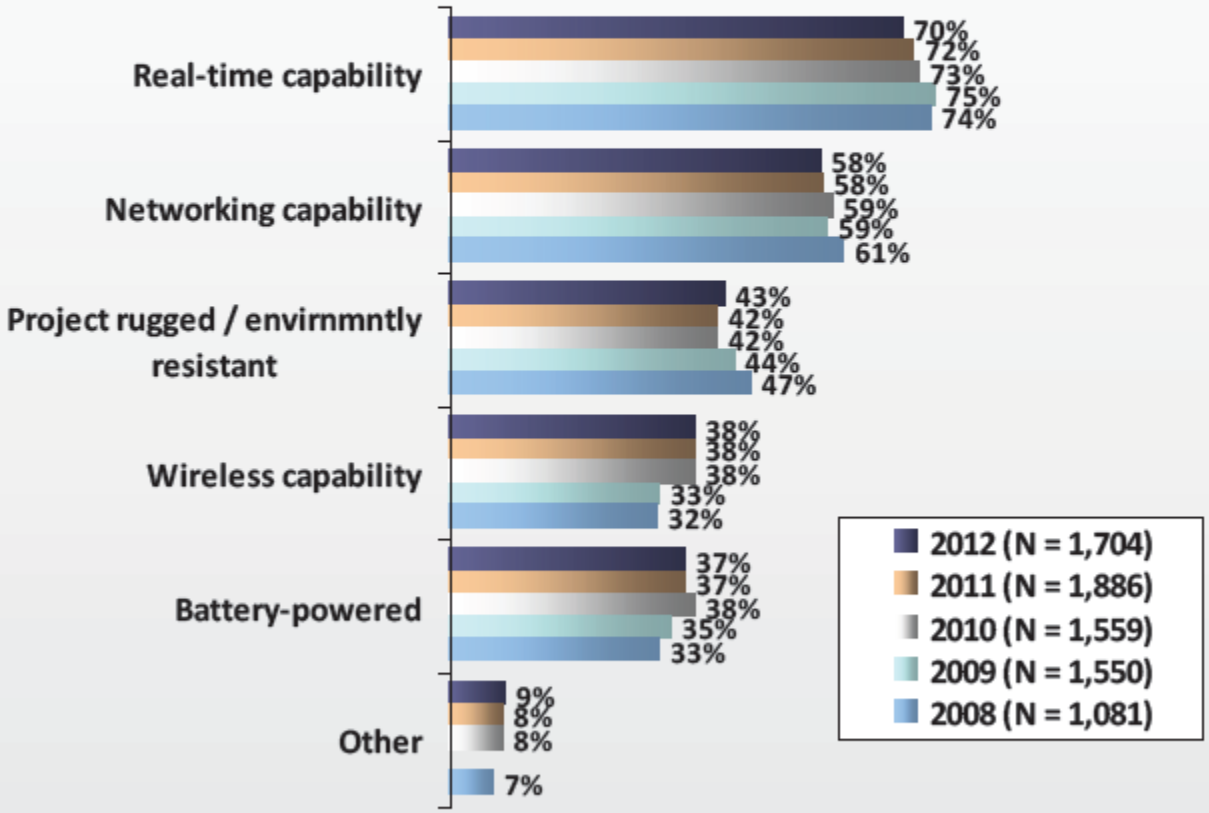
UBM Electronics

DEBO SELECCIONAR UN MICRO DE 32 BITS ?



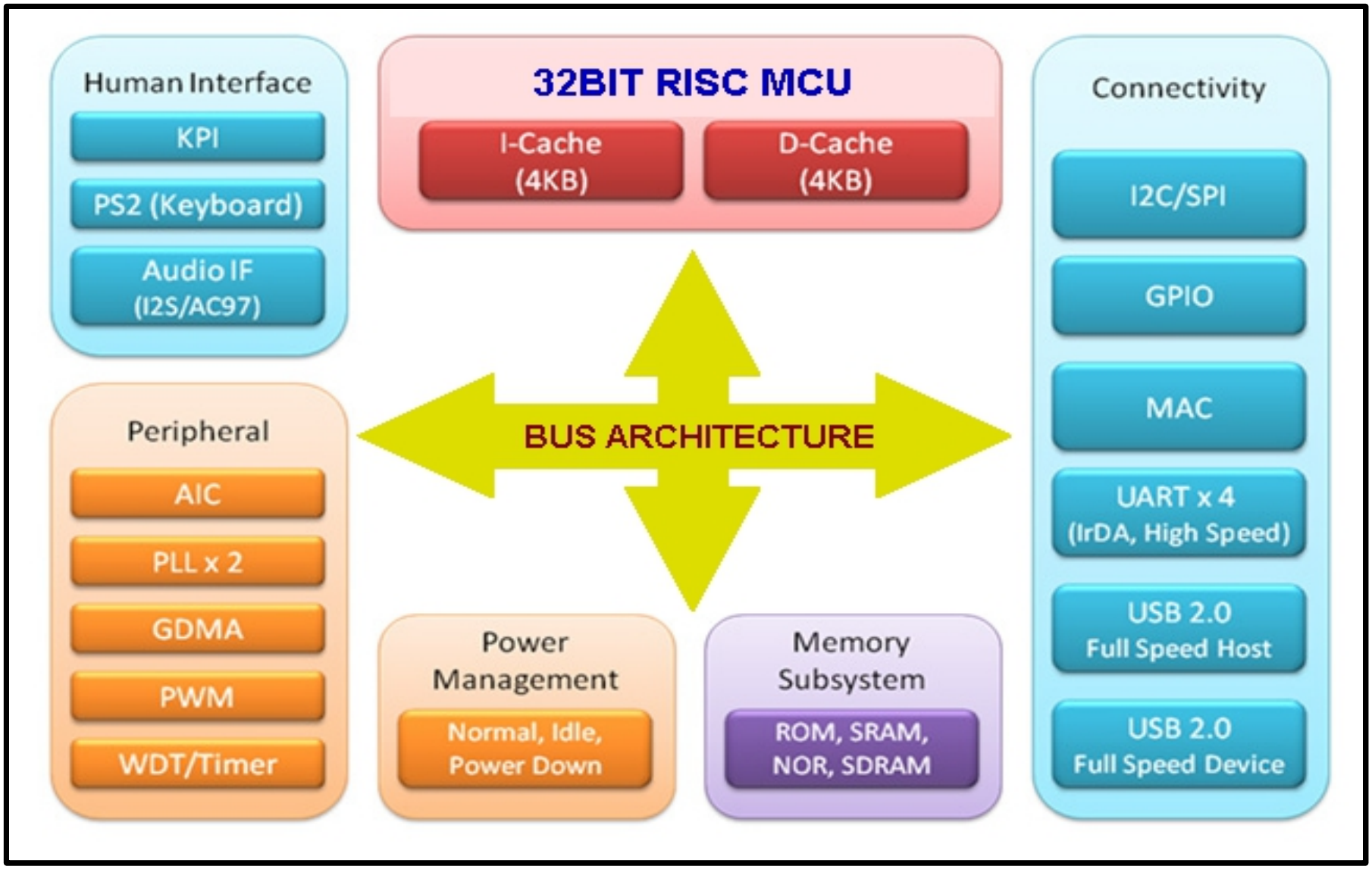
- Mayor eficiencia en operaciones de procesamiento de tiempo real.
- Características mejoradas para el procesamiento de algoritmos complejos.

Which of the following capabilities are included in your current embedded project?



UBM Electronics

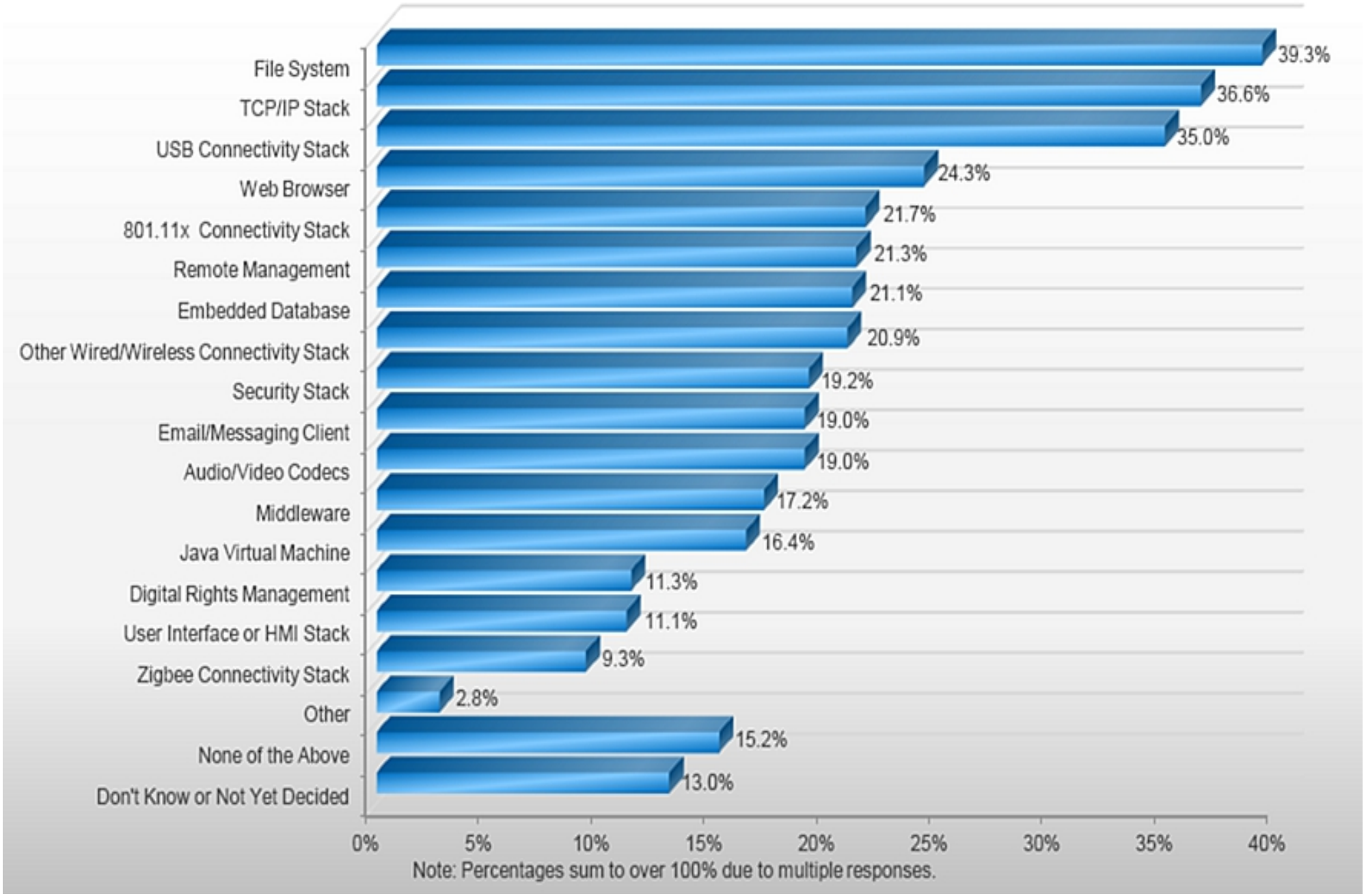
DEBO SELECCIONAR UN MICRO DE 32 BITS ?



- Eficiencia en la conectividad con buses de alta velocidad como Ethernet y USB.

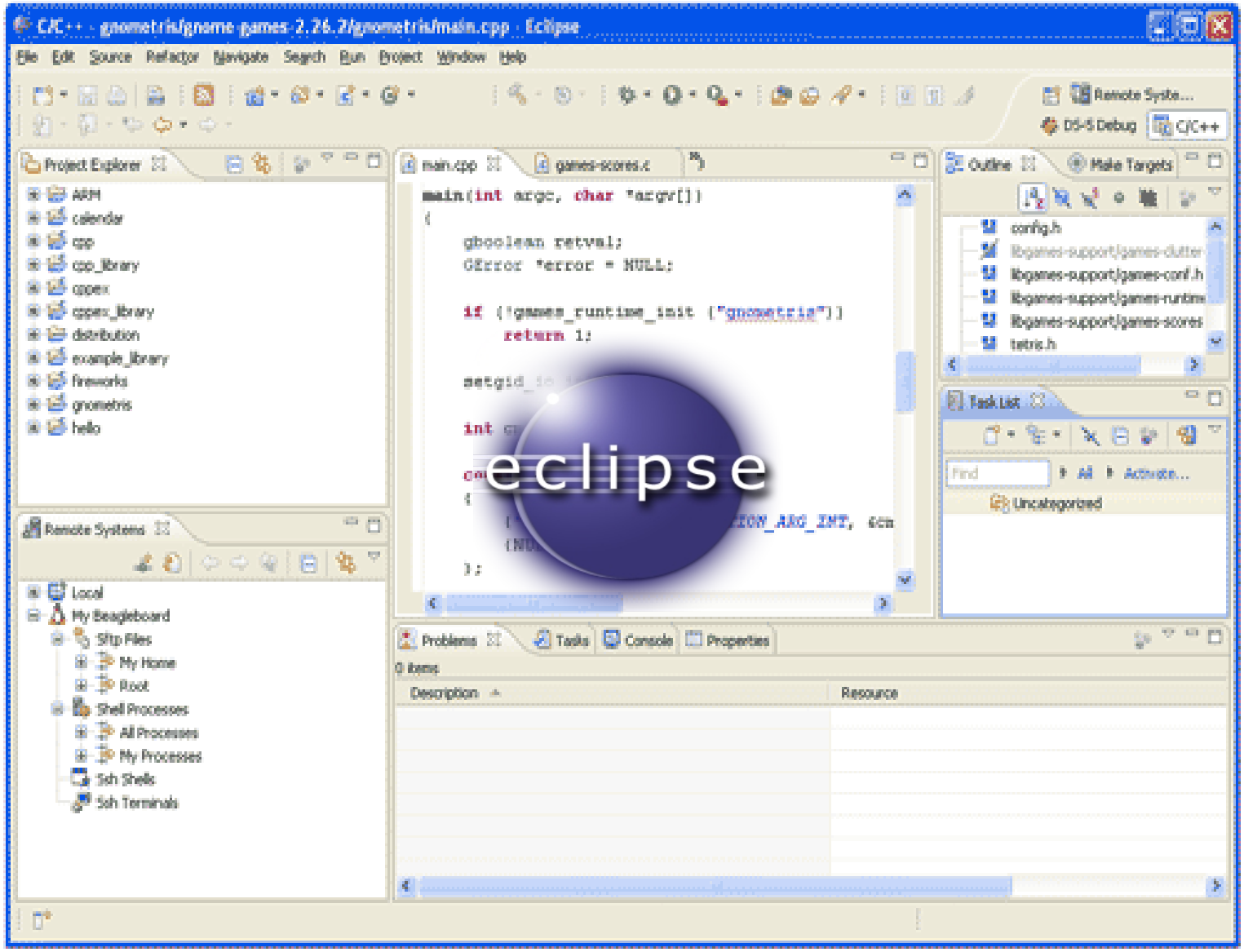
Other Software Stack Components Required by Current Device/System

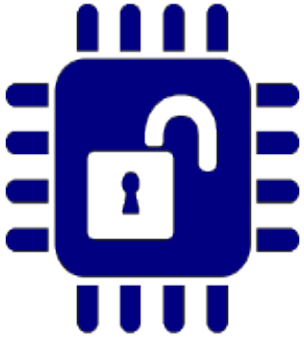
(Percent of Respondents)


File System 39.3%
TCP/IP Stack 36.6%
USB Connectivity Stack 35.0%
Web Browser 24.3%
801.11x Connectivity Stack 21.7%
Remote Management 21.3%
Embedded Database 21.1%
Other Wired/Wireless Connectivity Stack 20.9%
Security Stack 19.2%
Email/Messaging Client 19.0%
Audio/Video Codecs 19.0%
Middleware 17.2%
Java Virtual Machine 16.4%
Digital Rights Management 11.3%
User Interface or HMI Stack 11.1%
Zigbee Connectivity Stack 9.3%
Other 2.8%
None of the Above 15.2%
Don't Know or Not Yet Decided 13.0%
0% 5% 10% 15% 20% 25% 30% 35% 40%

Note: Percentages sum to over 100% due to multiple responses.

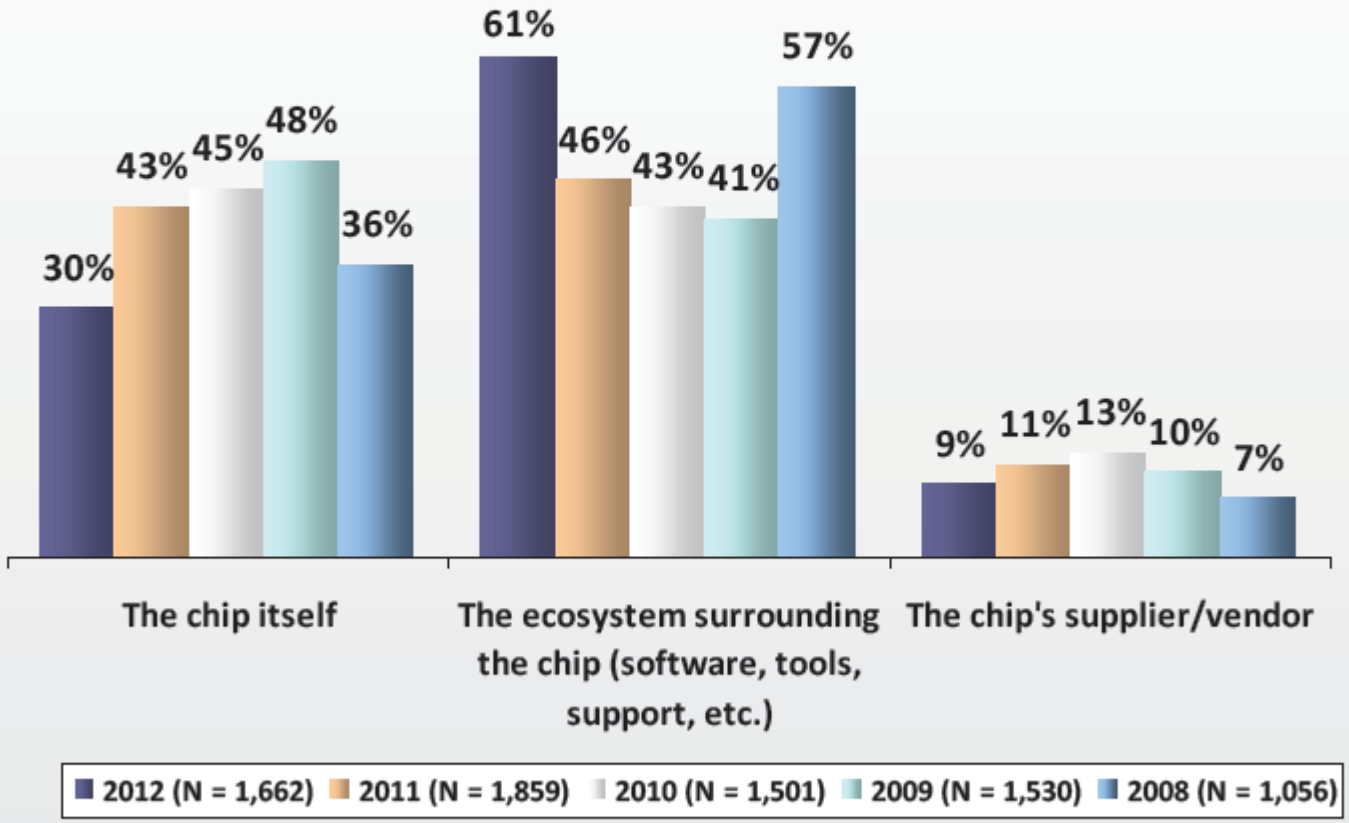
DEBO SELECCIONAR UN MICRO DE 32 BITS ?





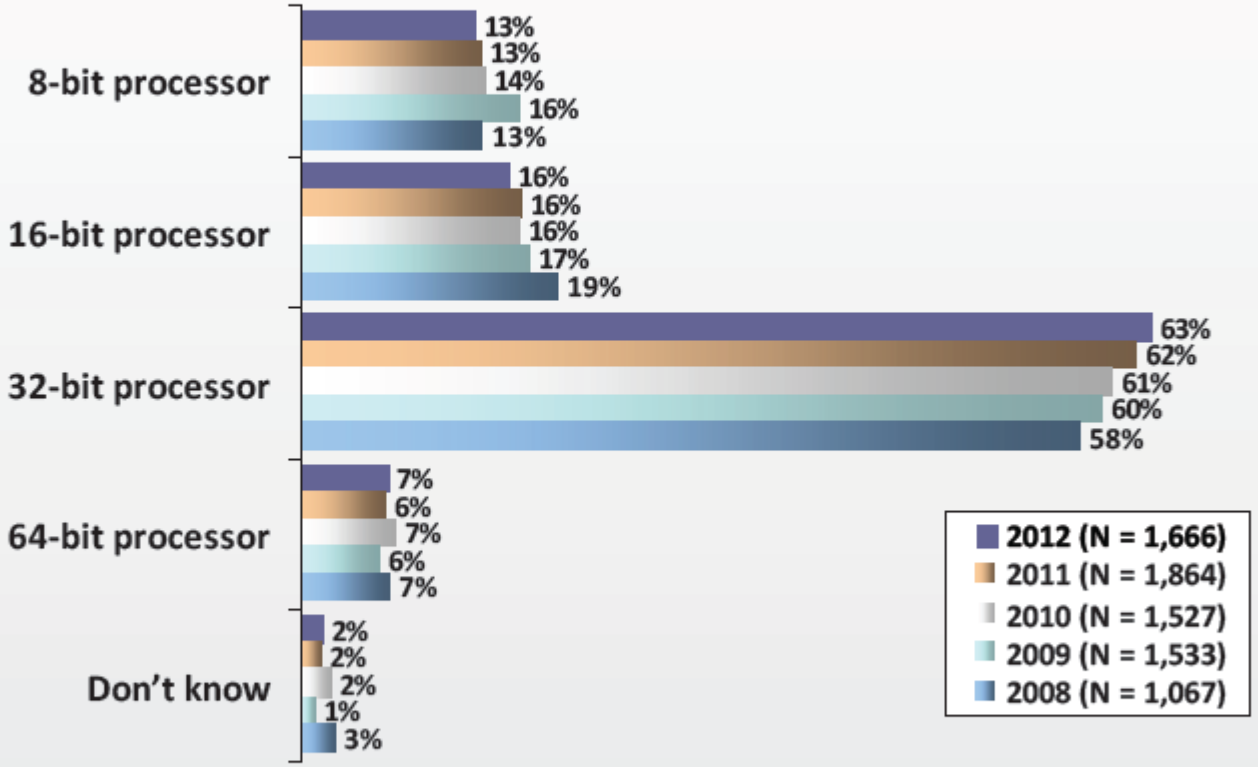
- **Mayor disponibilidad de herramientas de desarrollo incluyendo “Hardware” y “Software” de libre distribución.**

What's most important when choosing a microprocessor?



UBM Electronics

My current embedded project's main processor is a:



UBM Electronics

ARQUITECTURAS DE 32 BITS

ARM® POWERED

Cortex™

Low-Power Leadership from ARM

MIPS TECHNOLOGIES

PARALLAX INC.

www.parallax.com

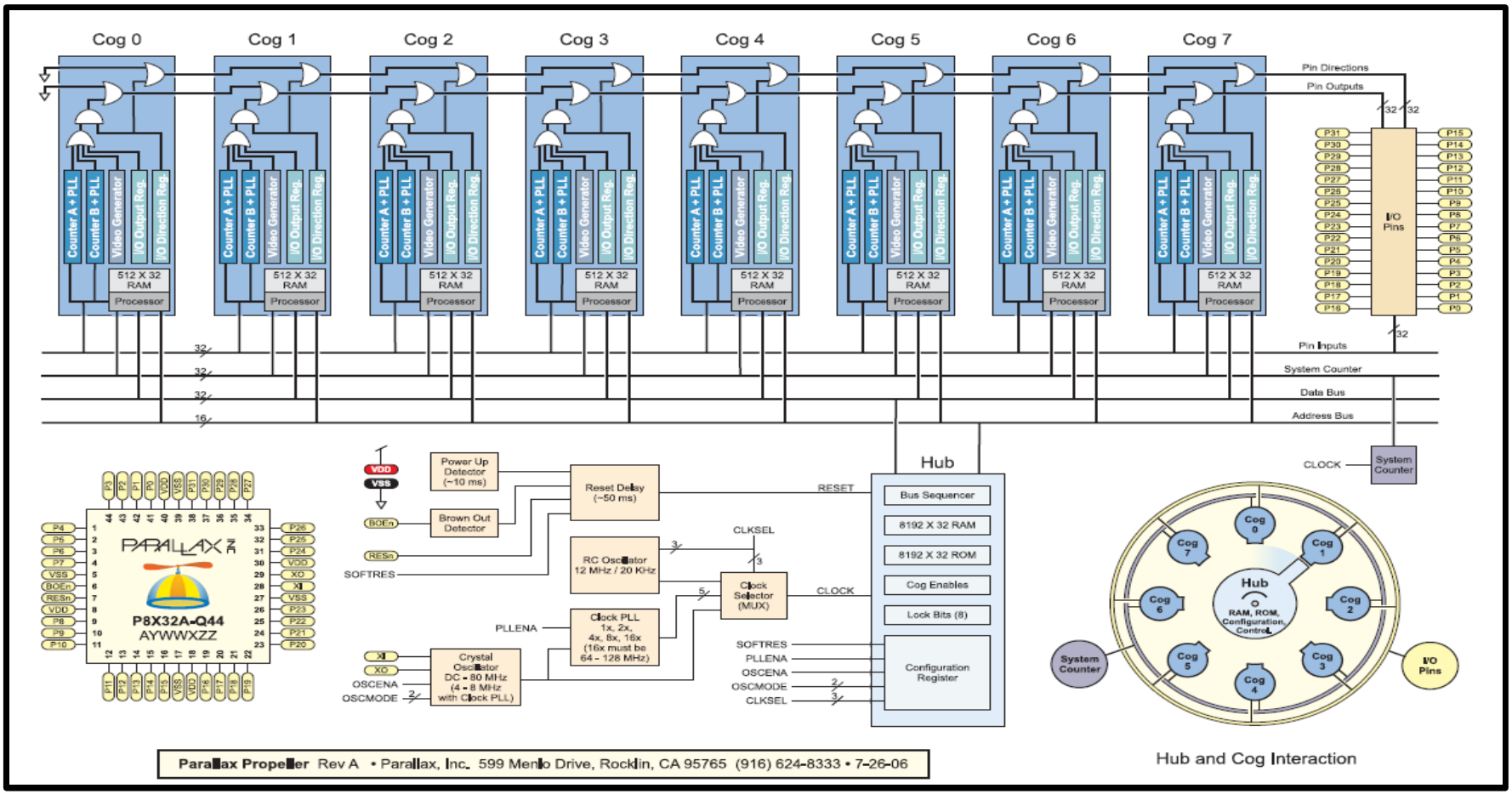
Powered by Propeller

PARALLAX INC.

ATMEL

AVR32

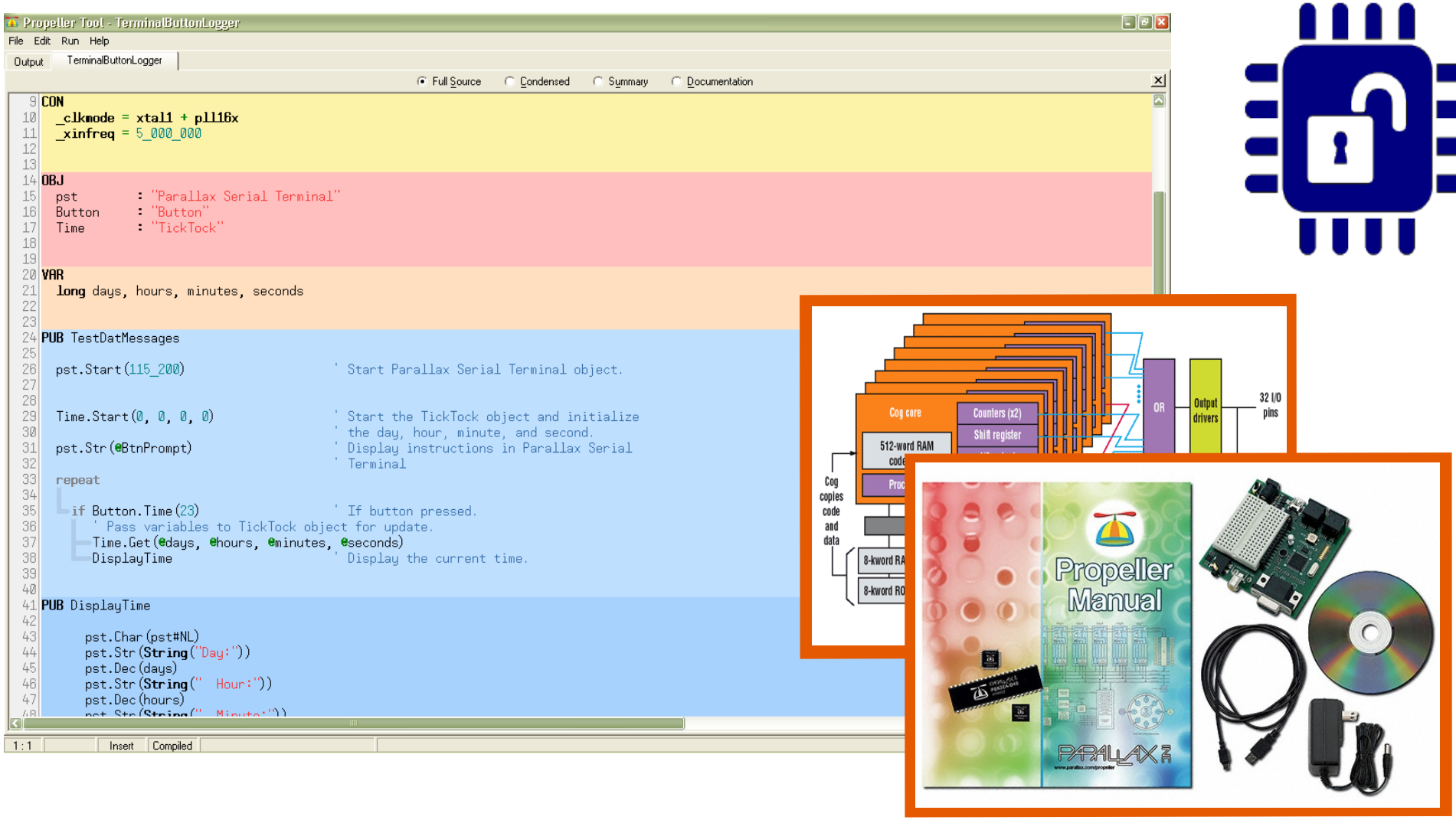
PARALLAX - PROPELLER



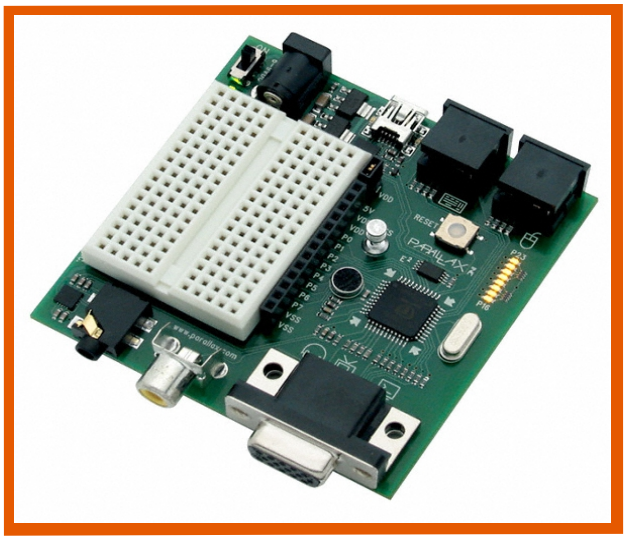
Hub and Cog Interaction

- Memoria ROM de codigo: 32kB.
- Memoria RAM de datos 32kB.
- Oscilador hasta 80MHZ.
- Núcleo multiproceso, 8 COGS de 32 bits (160MIPS).
- Puerto UART, puerto I2C.
- Puerto I/O digital de 32 líneas.
- Generador de video NTSC o PAL.

PARALLAX - PROPELLER



- **Editor: Propeller – Tool.**
- **Lenguaje propietario orientado a objetos: SPIN.**
- **Operación Multitarea.**
- **Open Hardware.**



PRODUCTO: SISTEMA DE DESARROLLO PROPELLER
MARCA: PARALLAX
REFERENCIA: PROPELLER-I

Descripción:

El microcontrolador Propeller es una unidad de alto desempeño que incluye ocho procesadores especiales de 32 bits llamados COGs. Se puede programar tanto en lenguaje de alto nivel "SPIN", así como también en ensamblador, permitiendo operación multitarea. Cuenta con una creciente serie de "objetos" de código pre-construidos de Parallax como: Control de vídeo, ratón, teclado, RF, LCD, motores paso a paso, entre otros.

Especificaciones:

- Alimentación 9VDC mediante adaptador.
- Microcontrolador P8X32A-Q44 con:
  Memoria ROM de código 32kB.
  Memoria RAM de datos 32kB.
  Oscilador interno/externo hasta 80MHz.
  Núcleo multiproceso de 32 bits: 8 COGs.
  UART, I2C.
  Puerto I/O digital de 32 pin.
  Generador de video.
- Puerto USB para descarga de aplicaciones.
- Puerto VGA.
- Puerto Teclado / Mouse.
- La mayoría de los pines del microcontrolador en conectores.

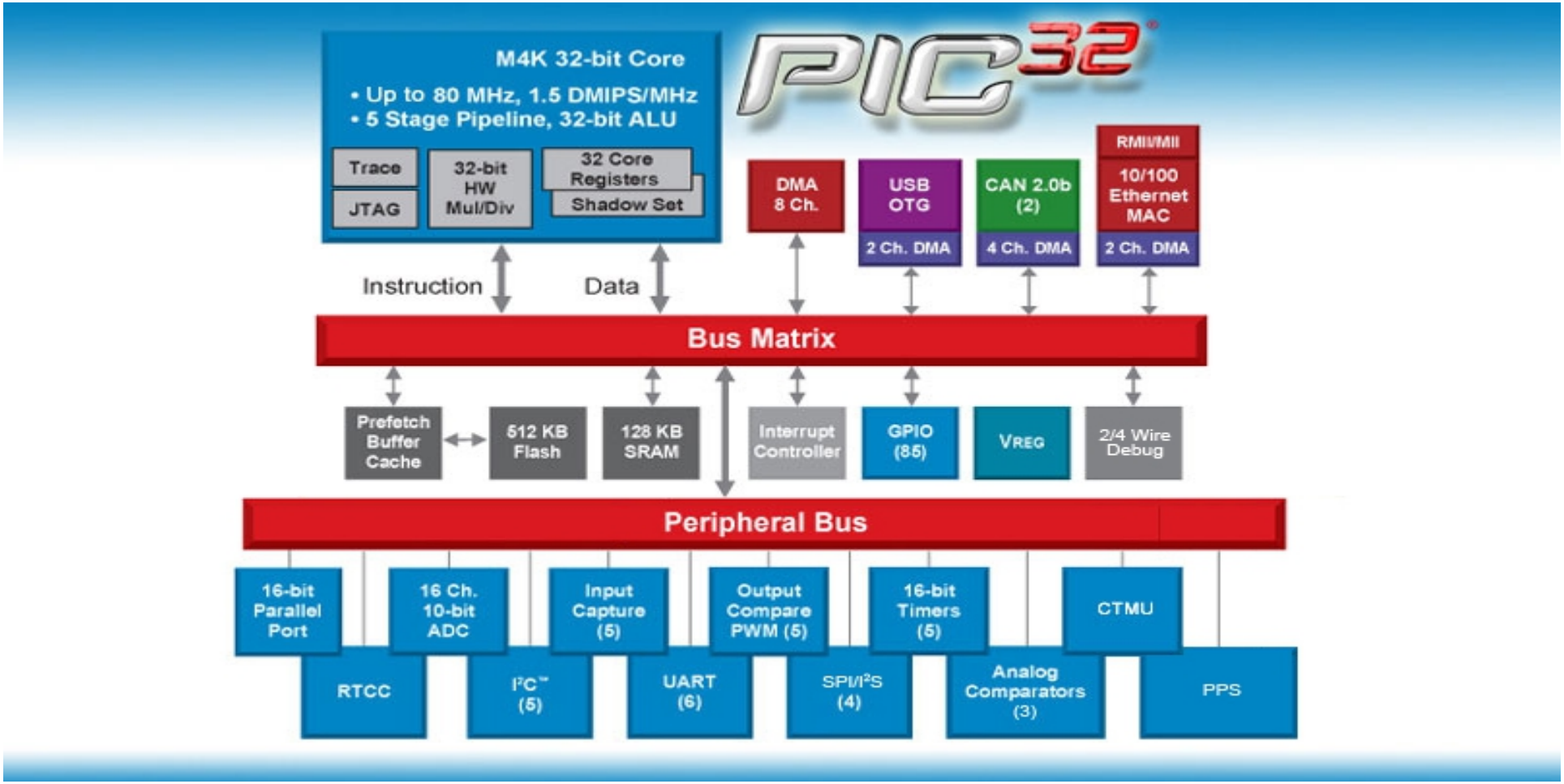
Aplicaciones:

- Terminal de video.
- Consola de juegos.
- Control de procesos.
- Control de motores.
- Servo sistemas.
- Robótica.
- Entre otros.

Incluye:

- Adaptador de alimentación.
- Tarjeta Propeller - I.
- Cable USB tipo mini-B.
- Manual del usuario.
- CD con diagramas esquemáticos, diagramas de componentes, programa editor y compilador IDE SPIN, programas de ejemplo, entre otros.

MIPS - PIC32



- Memoria Flash de código: 128kB.
- Memoria de datos 16kB.
- Oscilador hasta 80MHZ.
- Temporizadores / Contadores / PWM.
- Puerto UART, SPI, I2C.
- Convertidor ADC de 10bits.
- Multiplicación y división por Hardware.

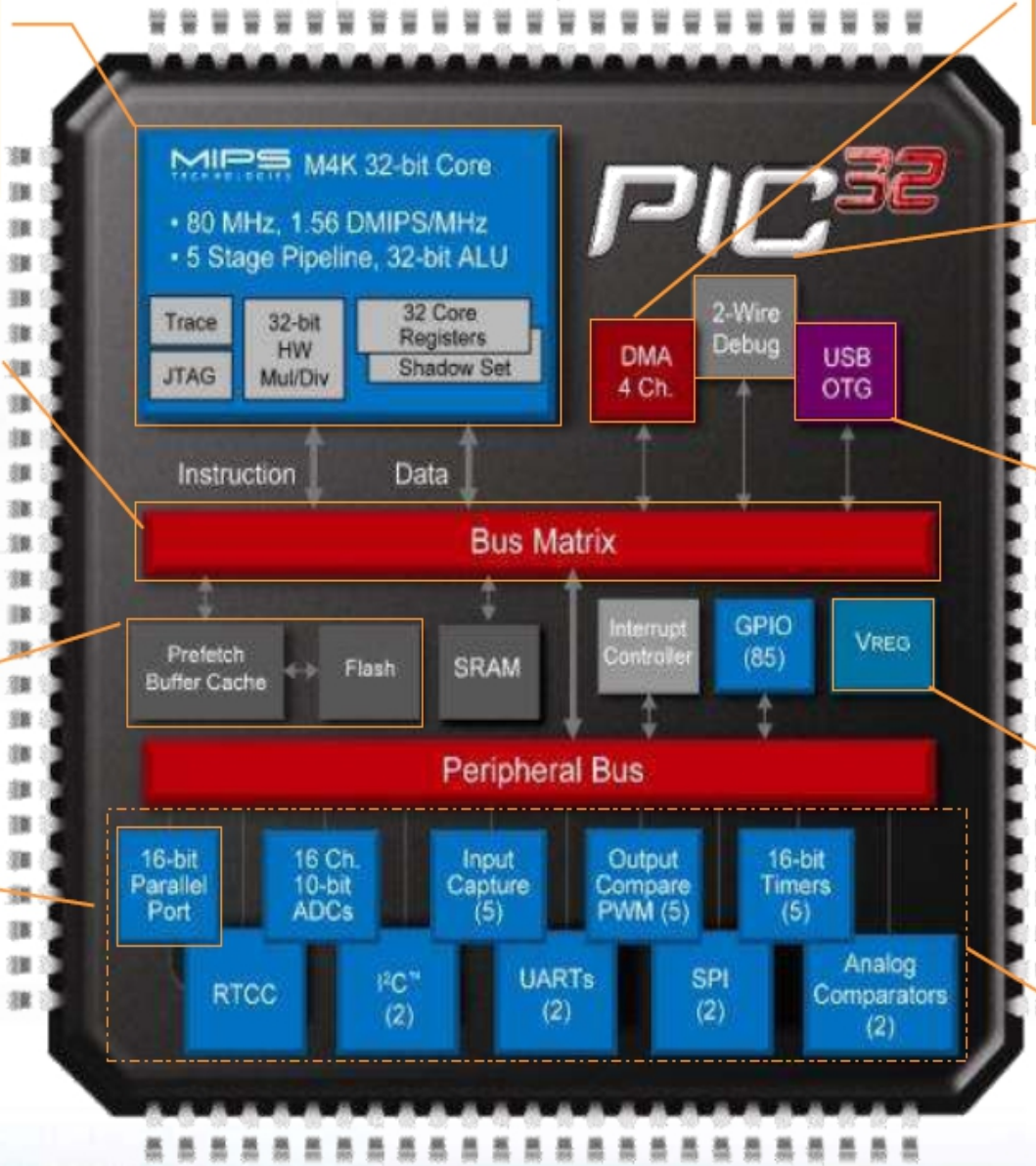
MICROCHIP - PIC32

32-bit MIPS M4K Core, Harvard Architecture, Single Cycle Hardware MAC, Fast Interrupts & Context Switch

High Throughput Bus Matrix, which Supports High Speed Concurrent Access to Memories and Peripherals

128-bit wide, 30 MHz Self-programmable Flash, Predictive Instruction Pre-fetch 256 Byte Lockable Cache

16-bit Parallel Master Port, Connect SRAM, Flash, QVGA LCDs or other Peripherals



Controlador DMA con módulo CRC incorporado. Trabaja en el modo Idle

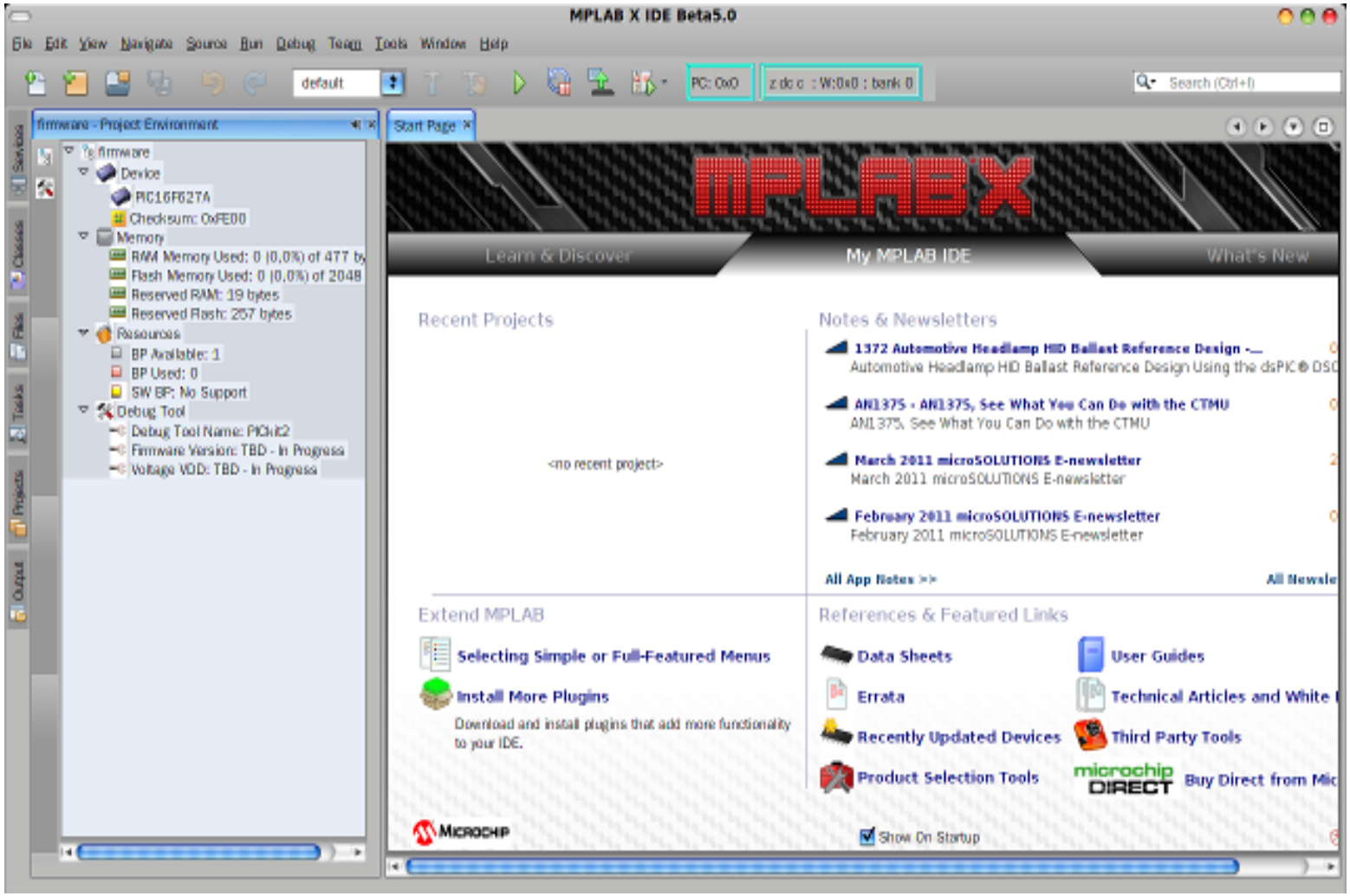
Compatible con las herramientas de desarrollo Microchip MPLAB® ICD 2, REAL ICE™, PICkit™ 2, PM3

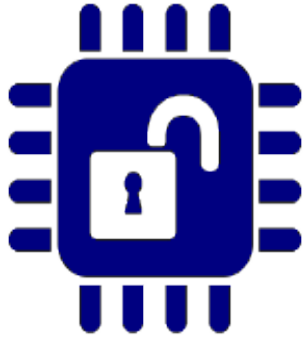
Controlador USB On-The-Go (Host, Device, Dual Role) con canal DMS dedicado y transceivers integrados

Fuente de alimentacion simple de 2.3V a 3.6V. Power On Reset, Brown Out Reset, Low Voltage Detection

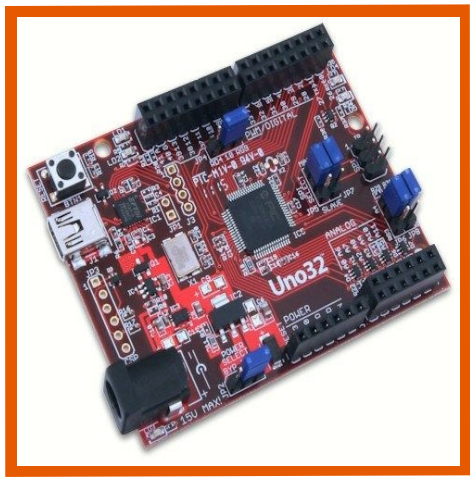
Perifericos analógicos y digitales compatibles con los PIC de 16-bit

MICROCHIP – MPLAB X





- Ambiente Integrado de Desarrollo: MPLABX.
- Lenguaje de programación: ANSI C, C++.
- Compilador GCC en versión “DEMO”.



PRODUCTO: SISTEMA DE DESARROLLO ARDUINO – PIC32
MARCA: MICROCHIP - DIGILENT
REFERENCIA: CHIPKIT - UNO32

Descripción:

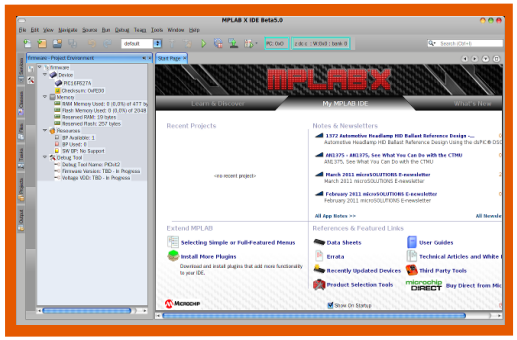
El chipKIT – Uno32, dispone de un núcleo de 32bit MIPS procesando a 80 MHz que combina la compatibilidad para plataformas de código abierto y mantiene un factor de forma igual al **Arduino - UNO**, siendo compatible con los **Arduino - Shields**. Cuenta con un conector USB para la reprogramación y puede ser alimentado también mediante una fuente externa.
El Uno32 se puede programar con un entorno basado en el **IDE Arduino** original, modificado para dar soporte a los PIC32.
Además, el Uno32 es totalmente compatible con la tecnología Microchip MPLAB y el programador PICKit3.

Especificaciones:

- Alimentación local 7 a 15VDC.
- Alimentación auxiliar por puerto USB 5VDC.
- Microcontrolador PIC32MX320F128H con:
  Memoria de código 128kB.
  Memoria de datos 16kB.
  Oscilador interno/externo hasta 80MHz.
  Temporizadores / Contadores / PWM.
  UART, SPI, I2C.
  Reloj calendario de tiempo real.
  Convertidor ADC 10bits, 12 canales.
  Multiplicación y División por “Hardware” a 32 bits.
- Conector USB para programación.
- La mayoría de los pines del microcontrolador en conector compatible con ARDUINO - UNO.

Aplicaciones:

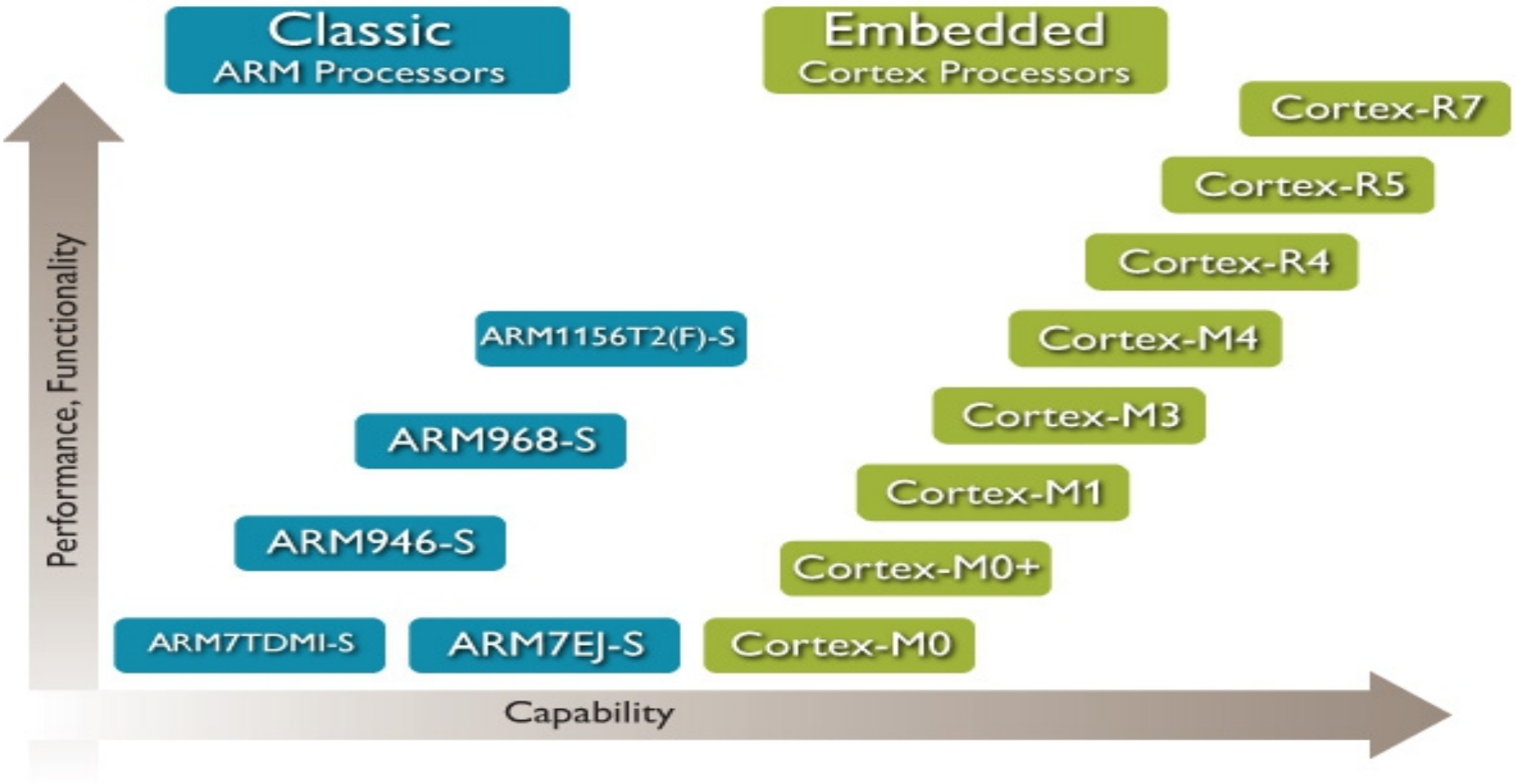
- Control de procesos.
- Control de motores.
- Servo sistemas.
- Sistema de alarma.
- Robótica.
- Entre otros.



Incluye:

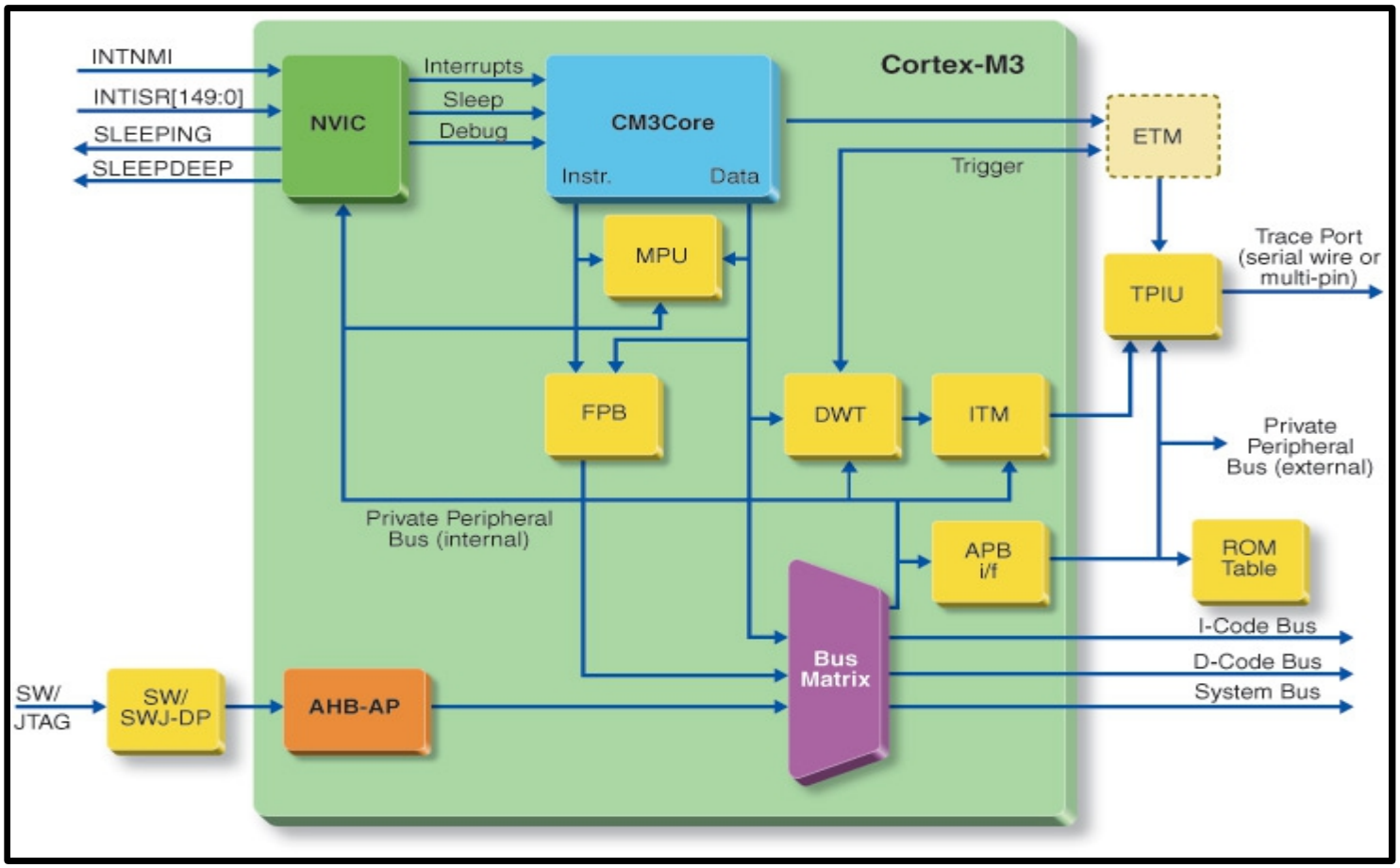
- Tarjeta CHIPKIT - UNO32.
- Cable USB tipo mini-B.
- CD con diagramas esquemáticos, guía de uso, ambiente integrado de desarrollo, programas de ejemplo, entre otros.

ARM CORTEX - M

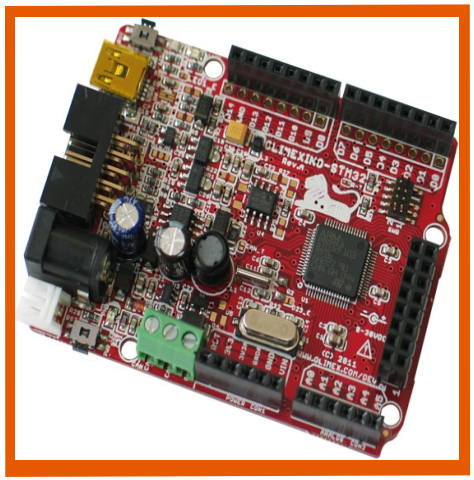


- Arquitectura RISC de 32 bits.
- Presente en el mercado desde 2004 como evolución del ARM7TDMI.
- Segmentación (Pipelining) de tres etapas, mas “Especulación de Salto”.
- Conjunto de instrucciones tipo THUMB2 de 16 / 32 bits.
- Desempeño de 1.25DIMPS / MHz.
- Consumo energético aproximado a 0.19mW/MHz.
- Multiplicación y división por Hardware.

ARM CORTEX - M3



- Arquitectura tipo Hardvard de 32 bits.
- Controlador de interrupciones Configurable.
- Interconexión de Bus tipo “Matrix”.
- Unidad de protección de Memoria.
- Multiplicación y división por Hardware.



PRODUCTO: SISTEMA DE DESARROLLO ARDUINO – STM32
MARCA: STMICROELECTRONICS - OLIMEX
REFERENCIA: OLIMEXINO - STM32

Descripción:

La tarjeta Olimexino – STM32, dispone de un poderoso núcleo ARM Cortex-M3 de 32bit que combina la compatibilidad para plataformas de código abierto y mantiene un factor de forma igual al **Arduino - UNO**, siendo compatible con los **Arduino - Shields**. Cuenta con un conector USB para la reprogramación y puede ser alimentado también mediante fuente externa o *bateria recargable.* La tarjeta Olimexino se puede programar con un entorno basado en el **IDE Arduino** original, siendo totalmente compatible con los compiladores GCC para Cortex-M3.

Especificaciones:

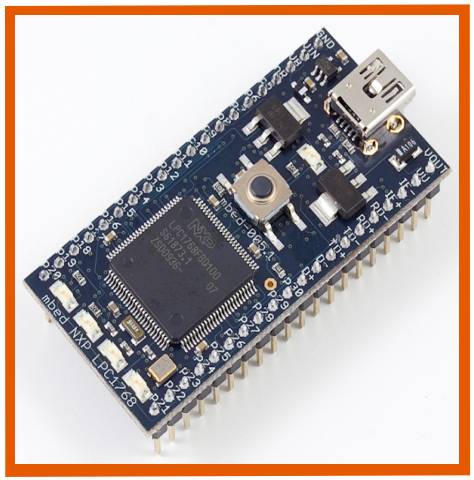
- Alimentación local 9 a 30VDC.
- Alimentación auxiliar por puerto USB 5VDC.
- Microcontrolador STM32F103, ARM Cortex-M3 con:
  Memoria de código 128kB.
  Memoria de datos 20kB.
  Oscilador interno/externo hasta 72MHz.
  Temporizadores / Contadores / PWM.
  USB, UART, SPI, I2C, CAN.
  Convertidor ADC 12bits, 8 canales.
  Multiplicación y División por “Hardware” a 32 bits.
- Conector USB para programación.
- Conector para tarjeta MicroSD.
- La mayoría de los pines del microcontrolador en conector compatible con ARDUINO - UNO.

Aplicaciones:

- Control de procesos.
- Control de motores.
- Servo sistemas.
- Sistema de alarma.
- Robótica.
- Entre otros.

Incluye:

- Tarjeta OLIMEXINO - STM32.
- Cable USB tipo mini-B.
- CD con diagramas esquemáticos, guía de uso, ambiente integrado de desarrollo, programas de ejemplo, entre otros.



PRODUCTO: SISTEMA DE DESARROLLO NXP - LPC1768
MARCA: NXP - SEMICONDUCTORS
REFERENCIA: mBED - LPC1768

Descripción:

La tarjeta mBED es un completo sistema de desarrollo para el microcontrolador LPC1768, ARM Cortex-M3 de 32 bits y listo para ser utilizado; ya que existen librerías y aplicaciones disponibles, así como su compilador y aplicación de descarga que operan completamente bajo un entorno WEB, y no es necesario descargar o instalar aplicaciones en su computador. Su alimentación puede ser externa o desde el puerto USB.

Aplicaciones:

- Control de procesos.
- Control de motores.
- Servo sistemas.
- Sistema de alarma.
- Robótica.
- Entre otros.

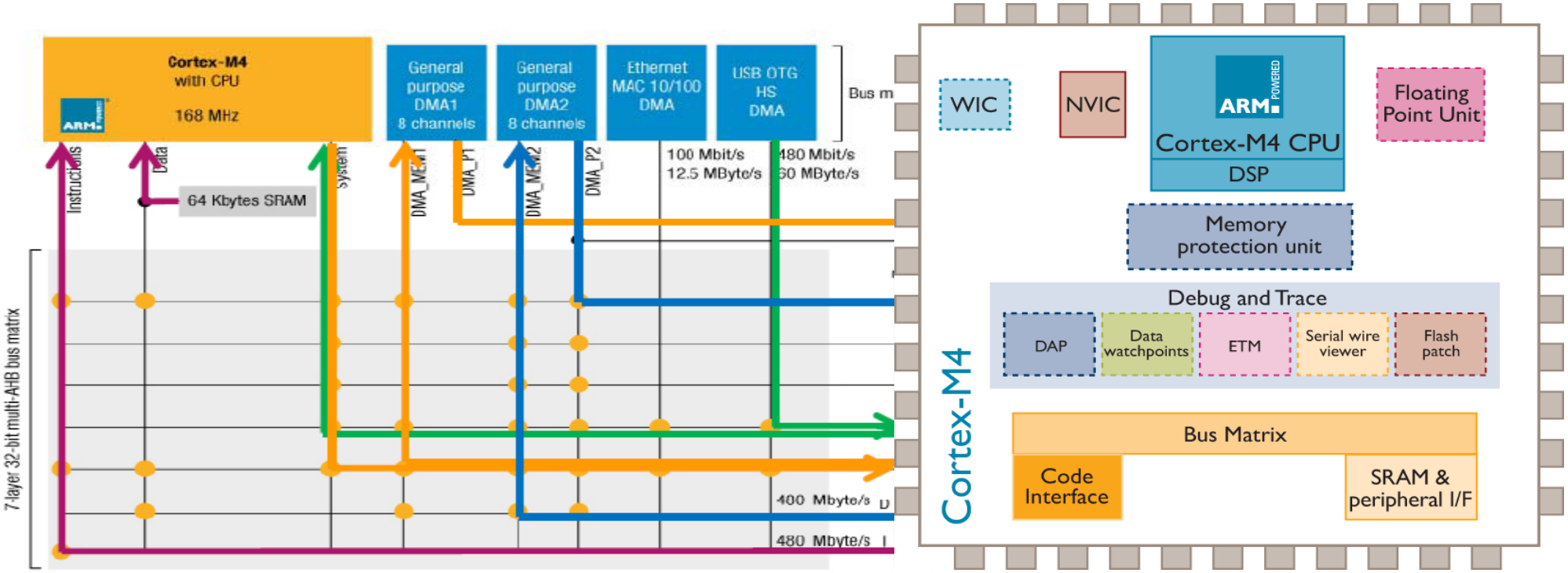
Especificaciones:

- Alimentación local 5 a 12VDC.
- Alimentación auxiliar por puerto USB 5VDC.
- Microcontrolador LPC1768, ARM Cortex-M3 con:
  Memoria de código 512kB.
  Memoria de datos 64kB.
  Oscilador interno/externo hasta 100MHz.
  Temporizadores / Contadores / PWM.
  Ethernet MAC, USB, CAN, I2S.
  UART, SPI, I2C, Sensor de Temperatura.
  Convertidor ADC 12bits, 8 canales.
  Convertidor DAC 12bits, 2 canales.
  Multiplicador 32x32 de 1 ciclo.
- La mayoría de los pines del microcontrolador en conector tipo DIP.

Incluye:

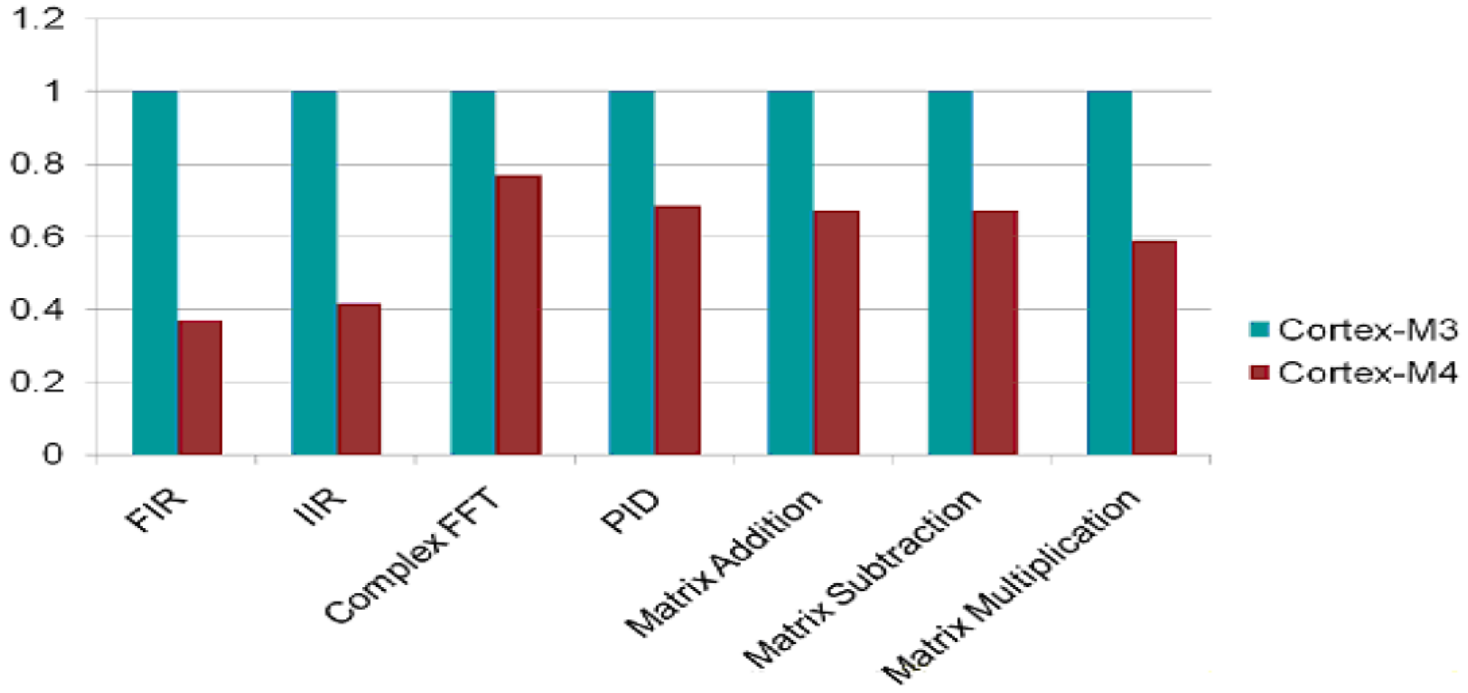
- Tarjeta mBED - Lpc1768.
- Cable USB tipo mini-B.
- Guía de ajustes y conexión.
- Referencia de pines y funciones.

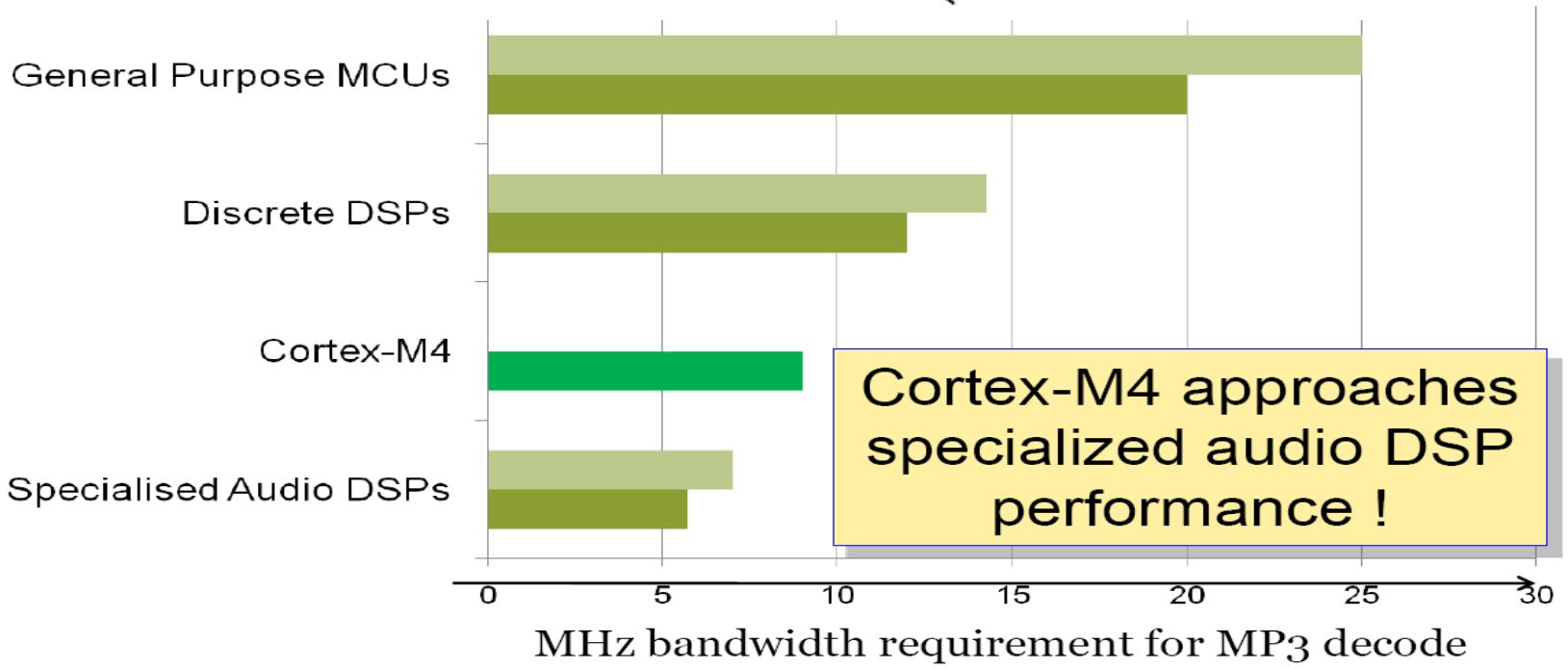
ARM CORTEX - M4



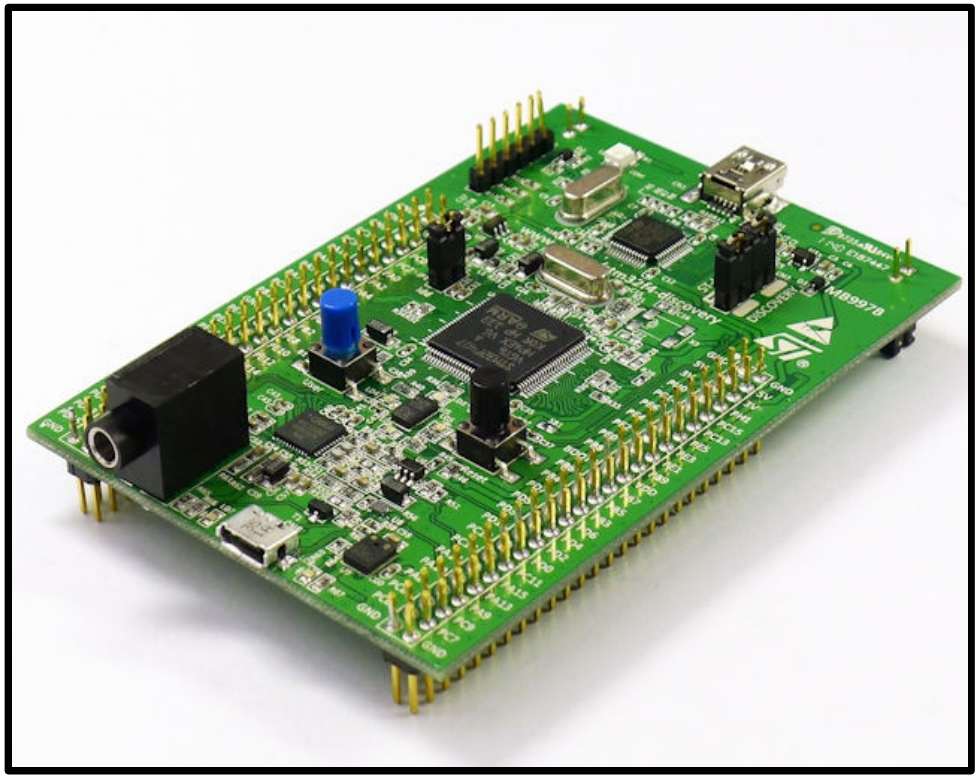
- Compatible con la arquitectura Cortex-M3.
- Características de Controlador Digital de Señales.
- Instrucciones tipo MAC de 32 bits en un ciclo.
- Instrucciones tipo SIMD en un ciclo.
  (Dos sumas o restas de 16 bits en paralelo).
- Unidad de aritmética de coma flotante.

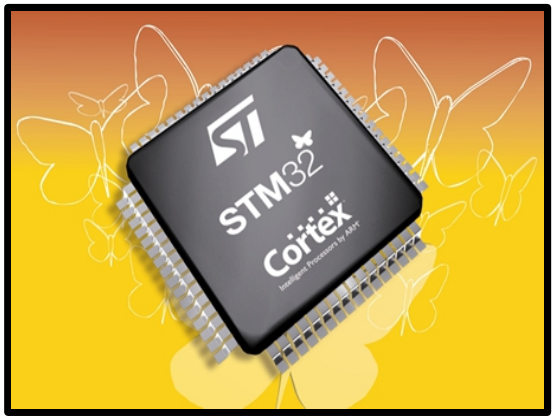
ARM CORTEX - M4

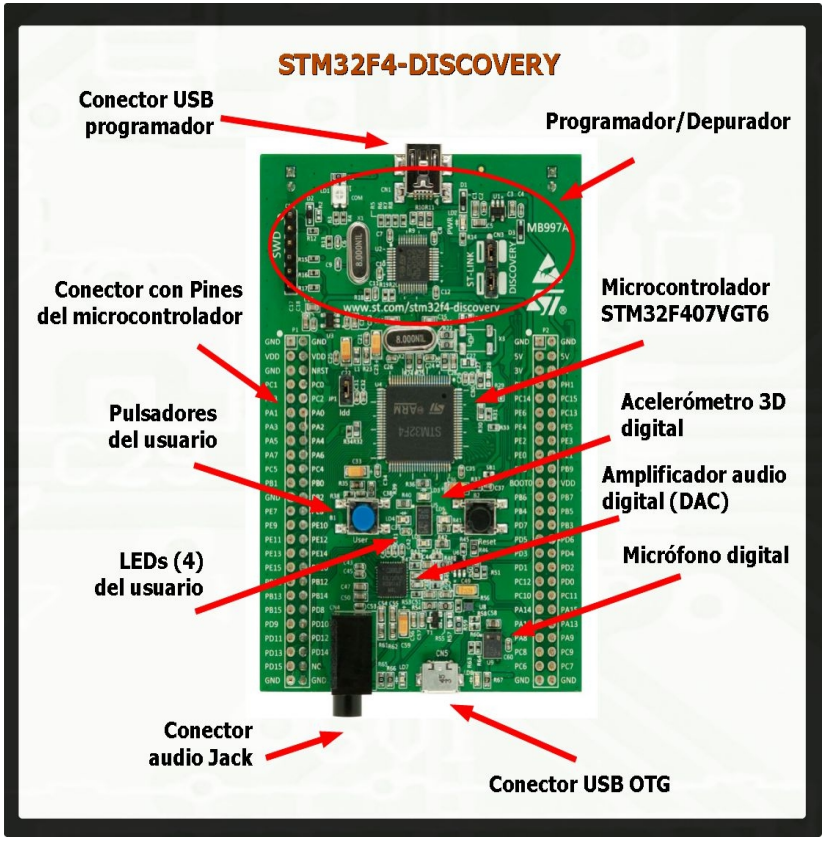




STM32F4 / CORTEX - M4







- Unidad aritmética de coma flotante.
- Instrucciones DSP, SIMD, MAC de 32bits.
- Memoria de código : 1MB flash.
- Memoria de datos: 192KB RAM.
- Unidad de depuración ST-LINK instalada.
- Acelerómetro digital de tres ejes en la tarjeta.
- Micrófono digital omnidireccional.
- Amplificador digital de audio, con conector Jack.
- Conector Mini-USB tipo OTG de alta velocidad.

COMUNIDAD ARM

ECOSISTEMA ARM

ARM designs technology that lies at the heart of advanced digital products

EMBEDDED SOLUTIONS

ENTERPRISE SOLUTIONS

HOME SOLUTIONS

MOBILE SOLUTIONS

TOOLCHAINS PLATFORMS

WIND RIVER

KEIL An ARM® Company

Green Hills® SOFTWARE, INC.

IAR SYSTEMS keilarm

Rowley Associates

TASKING

CodeSourcery

DEBUGGERS

LAUTERBACH

YOKOGAWA

SEGGER

noHau

iSYSTEM

hitex

OPERATING SYSTEMS

Linux

Windows Mobile

WIND RIVER

QNX

ITRON

ENEA

Mentor Graphics

expresslogic

GAMATEC
Instrumentación

Dimensionamos nuestros productos y servicios de acuerdo a sus necesidades

Calle 103 No. 33A – 04 / Teléfono (6) 8745257 / Manizales
www.gamatecweb.com/didactic
www.gamatecinstrumentacion.com
soporte@gamatecinstrumentacion.com